

Messung der Exposition durch hochfrequente elektromagnetische Felder

Feldstärke im Frequenzbereich 100 kHz bis 1 GHz
(IEC 61566 : 1997) Deutsche Fassung EN 61566 : 1997

DIN

EN 61566

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 61566**

ICS 33.100.10

Deskriptoren: elektromagnetisches Feld, Messung, Exposition, Feldstärke, Funkgerät

Measurement of exposure to radio-frequency electromagnetic fields – Field strength in the frequency range 100 kHz to 1 GHz (IEC 61566 : 1997);
German version EN 61566 : 1997

Mesure de l'exposition aux champs électromagnétiques à radiofréquence – Intensité du champ dans la gamme de fréquences entre 100 kHz et 1 GHz (CEI 61566 : 1997);
Version allemande EN 61566 : 1997

Die Europäische Norm EN 61566 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 734 „Funksender und Umsetzer“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, 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.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden. In der folgenden Konkordanzliste sind bereits die neuen Normnummern angegeben.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60215 : 1989 + A1 : 1992	IEC 60215 : 1987 + A1 : 1990	DIN EN 60215 (VDE 0866) : 1993-12	VDE 0866

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 12C(Sec)210 : 1993-06.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60215 (VDE 0866) : 1993-12

Sicherheitsbestimmungen für Funksender (IEC 60215 : 1987 + A1 : 1990); Deutsche Fassung EN 60215 : 1989 + A1 : 1992

Fortsetzung 14 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

– Leerseite –

ICS 33.100

Deskriptoren: Funkkommunikation, Funkgeräte, Sender, Messungen, elektromagnetische Felder, Feldstärke, Sicherheit, Exposition, Unfallverhütung, Arbeitssicherheit, Meßgeräte, Nachweis, Gefährdung

Deutsche Fassung

**Messung der Exposition durch hochfrequente
elektromagnetische Felder
Feldstärke im Frequenzbereich 100 kHz bis 1 GHz
(IEC 61566 : 1997)**

Measurement of exposure to radio-frequency electromagnetic fields – Field strength in the frequency range 100 kHz to 1 GHz
(IEC 61566 : 1997)

Mesure de l'exposition aux champs électromagnétiques à radiofréquence – Intensité du champ dans la gamme de fréquences entre 100 kHz et 1 GHz
(CEI 61566 : 1997)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1. Juli 1997 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 des Schriftstücks 103/1/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61566, ausgearbeitet von dem IEC TC 103 „Transmitting equipment for radiocommunication“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1997-07-01 als EN 61566 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): 1998-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1998-04-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen. In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und sind die Anhänge A und B informativ. Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61566 : 1997 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	5.5 Gerätetypen	7
Einleitung	2	5.6 Diodengeräte	7
1 Anwendungsbereich	3	5.7 Bolometrisches Gerät	7
2 Normative Verweisung	3	5.8 Thermokoppler-Geräte	8
3 Begriffe	3	5.9 Ansprechen auf Störfrequenzen	8
4 Allgemeine technische Anforderungen	4	5.10 Kalibrieren der Meßgeräte	9
4.1 Allgemeines	4	6 Messungen	9
4.2 Messungen im Expositionsraum	4	6.1 Vorbereitende Verfahren	9
4.3 Elektromagnetische Feldstärke	4	6.2 Meßverfahren	11
4.4 Interferenzmuster	4	Bild 1: Grundausrüstung eines	
4.5 Leckstrahlung	5	elektromagnetischen Feldmeßgerätes	12
4.6 Reaktives Nahfeld	5	Anhang A (informativ) Zusammenfassung der	
4.7 Strahlendes Nahfeld	5	wichtigsten in den INIRC-Richtlinien von	
4.8 Zusammenfassung von Meßproblemen	5	1988 aufgestellten Einschränkungen, die	
4.9 Sicherheitsvorkehrungen	5	auf den von dieser Internationalen Norm	
5 Anforderungen an die Meßgeräte	6	erfaßten Frequenzbereich anwendbar sind .	13
5.1 Allgemeines	6	Anhang B (informativ) Literaturhinweise	14
5.2 Anforderungen an die		Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf	
elektrischen Leistungskennwerte	6	internationale Publikationen mit ihren ent-	
5.3 Weitere Anforderungen	6	sprechenden europäischen Publikationen .	14
5.4 Physikalische Eigenschaften	7		

Einleitung

Die neuesten Veröffentlichungen nationaler und internationaler Behörden, die für die Festsetzung von Sicherheitsgrenzwerten bei Exposition durch hochfrequente elektromagnetische Felder zuständig sind, zeigen eine Übereinstimmung, die spezifische Energieabsorptionsrate (SAR) und den im menschlichen Körper induzierten Strom als Grundgrenzwerte anzuwenden.

Da Geräte zur direkten Messung der SAR noch nicht zur Verfügung stehen und unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die SAR sowie der umlaufende Strom je nach Größe und Gewicht von einer Person zur anderen variieren, legen die neuesten Normen abgeleitete Sekundärpegel für die Feldstärke und/oder die äquivalente ebenwellige Leistungsflußdichte unter den ungünstigsten Bedingungen von elektrischer Kopplung, Körpergröße und -gewicht fest. Unter bestimmten Umständen jedoch, wenn eine starke räumliche Schwankung der Feldstärke auftritt, z. B. beim Besteigen eines Antennenturmes oder -mastes, kann es vorzuziehen sein, den durch Hände oder Füße fließenden Berührungsstrom zu messen.

Messungen des Berührungsstromes sind nicht Gegenstand dieser Internationalen Norm.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm bezieht sich auf Messungen elektromagnetischer Felder von in Betrieb befindlichen Sendern, um sicherzustellen, daß die Übertragungen keine potentielle Gefährdung der Beschäftigten oder der allgemeinen Öffentlichkeit darstellen.

Der Zweck dieser Norm ist, eine gemeinsame Übereinstimmung von technischen Anforderungen und Vorkehrungen zu fördern, die für die genaue Messung von elektromagnetischen Feldern, durchgeführt in Verbindung mit entsprechenden nationalen Expositionsvorschriften, notwendig sind.

Diese Internationale Norm gilt für Übertragungen im Frequenzbereich von 100 kHz bis 1 GHz.

ANMERKUNG: Eine mögliche Vergrößerung des Frequenzbereiches auf 2 GHz oder 3 GHz wird untersucht.

Diese Internationale Norm legt keine Grenzwerte für die Exposition fest, da diese gewöhnlich in den von den zuständigen Gesundheitsbehörden herausgegebenen Expositionsnormen enthalten sind. Diese Norm ist deshalb in Verbindung mit den entsprechenden nationalen Normen oder Vorschriften anzuwenden, die im betreffenden Land gebräuchlich sind. Sind keine nationalen Vorschriften vorhanden, welche die Exposition durch hochfrequente elektromagnetische Felder begrenzen, dürfen die Empfehlungen von INIRC befolgt werden. Die INIRC-Empfehlungen von 1988 über Expositionsgrenzen sind in Anhang A zusammengestellt.

2 Normative Verweisung

Die folgende Norm enthält Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm war die angegebene Ausgabe gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neueste Ausgabe der im folgenden genannten Norm angewendet werden kann. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60215 : 1987

Safety requirements for radio transmitting equipment

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Elementardipol: Dipol kurzer Länge im Vergleich zur Wellenlänge. Ein mathematischer Begriff, allgemein bei theoretischer Antennenberechnung verwendet, basierend auf einem kurzen Drahtstück im Vergleich zur Wellenlänge, welches den Schwingstrom führt.

3.2 Exposition: Kommt vor, wenn eine Person elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Feldern oder anderen Berührungsströmen als denjenigen ausgesetzt wird, die sich durch physiologische Vorgänge im Körper und andere natürliche Ereignisse ergeben.

3.3 Partielle Exposition des Körpers: Kommt vor, wenn Hochfrequenzfelder im wesentlichen ungleichmäßig über den Körper verteilt sind. Felder, die ungleichmäßig über Volumen verteilt sind, die dem menschlichen Körper vergleichbar sind, können durch Quellen mit starker Richtwirkung, stehende Wellen, rückstrahlende Quellen, HF-Spitzenlasten oder im Nahfeld entstehen.

3.4 Expositionsnormen: Verordnungen, Empfehlungen oder Normen, die sich mit Grenzwerten zulässiger Exposition befassen und von einer verantwortlichen Behörde veröffentlicht werden.

3.5 Fernfeldbereich: Der Bereich des Feldes einer Antenne, in der die Winkelverteilung des Feldes im wesentlichen unabhängig vom Abstand von der Antenne ist. In diesem Bereich besitzt das Feld im wesentlichen einen ebenwelligen Charakter, d. h. mit gleichförmigen lokalen Verteilungen der elektrischen und der magnetischen Feldstärke in Ebenen quer zur Ausbreitungsrichtung.

ANMERKUNG 1: Wenn die Antenne eine im Vergleich zur Wellenlänge große maximale Gesamtabmessung D besitzt, dann beginnt der Fernfeldbereich im allgemeinen in einer Entfernung von der Antenne, die größer als $2D^2/\lambda$ ist. Dabei ist λ die Wellenlänge. Diese Entfernung ist der Rayleigh-Abstand, welcher einer Wegdifferenz von $\lambda/16$ entspricht.

ANMERKUNG 2: Der Fernfeldbereich wird mitunter als Fraunhofer-Bereich bezeichnet.

3.6 Nahfeldbereich: Der Bereich, der sich im allgemeinen in der Nähe einer Antenne oder eines anderen strahlenden Gebildes befindet, in der die Winkelverteilung des Feldes abhängig vom Abstand von der Antenne ist. In diesem Bereich besitzen die elektrischen und magnetischen Felder keinen ebenwelligen Charakter. Der Nahfeldbereich wird in den reaktiven Nahfeldbereich, der sich in unmittelbarer Nähe des Strahlungsgebildes befindet und die meiste oder fast die gesamte gespeicherte Energie enthält, sowie den strahlenden Nahfeldbereich unterteilt, in dem das Strahlungsfeld gegenüber dem reaktiven Feld, jedoch ohne ebenwelligen Charakter und mit komplexer Struktur vorherrscht.

ANMERKUNG 1: Für die meisten Antennen wird angenommen, daß sich die äußere Grenze des reaktiven Nahfeldbereiches in einem Abstand von einer halben Wellenlänge von der Antennenoberfläche befindet.

ANMERKUNG 2: Der strahlende Nahfeldbereich wird mitunter als Fresnel-Zone bezeichnet.

3.7 Nichtionisierende Strahlung: Jede elektromagnetische Strahlung, die nicht imstande ist, Elektronen von Atomen oder Molekülen zu trennen, um direkt oder indirekt Ionen oder ionisierte Moleküle zu erzeugen. HF-Wellen sind nichtionisierende Strahlungen.

3.8 Polarisation (abgestrahlte Welle): Die Eigenschaft der abgestrahlten elektromagnetischen Welle, die die zeitabhängige Richtung und Amplitude des elektrischen Feldvektors beschreibt, und zwar speziell die Kurve, die als Funktion der Zeit durch das Ende des Vektors an einem festen Punkt im Raum gebildet wird, wie entlang der Ausbreitungsrichtung beobachtet.

ANMERKUNG: Im allgemeinen ist die Kurve elliptisch und wird im Uhrzeigersinn oder im entgegengesetzten Uhrzeigersinn gezogen. Die üblicherweise als rund und linear bezeichneten Polarisationen erhält man, wenn die Ellipse ein Kreis bzw. eine gerade Linie wird. Für einen Beobachter, der in die Ausbreitungsrichtung schaut, wird die Drehung des elektrischen Vektors im Uhrzeigersinn als rechtsdrehende Polarisation und die Drehung im entgegengesetzten Uhrzeigersinn als linksdrehende Polarisation bezeichnet.

3.9 Leistungsflußdichte: Bei der Funkwellenausbreitung die Leistung, die die Flächeneinheit senkrecht zur Ausbreitungsrichtung kreuzt (Einheit: W/m^2).