

Messverfahren für Funksender

Teil 15: Amplitudenmodulierte Sender für Tonrundfunk
(IEC 60244-15:1999) Deutsche Fassung EN 60244-15:2000

DIN**EN 60244-15**

ICS 33.170

Methods of measurement for radio transmitters –
Part 15: Amplitude-modulated transmitters for sound broadcasting
(IEC 60244-15:1999);
German version EN 60244-15:2000
Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques –
Partie 15: Émetteurs de radiodiffusion sonore à modulation d'amplitude
(CEI 60244-15:1999);
Version allemande EN 60244-15:2000

Die Europäische Norm EN 60244-15:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 60244-15 wurde am 2000-01-01 angenommen.

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.
Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 103/10/CDV:1998-06.

Fortsetzung Seite 2
und 18 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage 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 oder anderen Unterlage.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm oder anderen Unterlage.

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

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.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60244-1:2000	IEC 60244-1:1999	DIN EN 60244-1:2000-09	–
–	ITU-R Recommendation 326	–	–
–	ITU-R Recommendation 559-1	–	–
–	ITU-R Recommendation 640	–	–
–	ITU-Report 458	–	–
–	ITU-Report 1059	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60244-1, *Messverfahren für Funksender – Teil 1: Allgemeine Kenndaten für Rundfunksender (IEC 60244-1:1999); Deutsche Fassung EN 60244-1:2000-09.*

Deutsche Fassung

Messverfahren für Funksender
Teil 15: Amplitudenmodulierte Sender für Tonrundfunk
(IEC 60244-15:1999)

Methods of measurement for radio transmitters – Part 15:
Amplitude-modulated transmitters for sound broadcasting
(IEC 60244-15:1999)

Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radio-
électriques – Partie 15: Emetteurs de radiodiffusion
sonore à modulation d'amplitude (CEI 60244-15:1999)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-01-01 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, der Tschechischen Republik 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 103/15/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60244-15, ausgearbeitet von dem IEC TC 103 „Transmitting equipment for radiocommunication“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-01-01 als EN 60244-15 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt teilweise HD 236.2 S1:1977, HD 236.3 S1:1977 und HD 236.4 S2:1978.

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): 2000-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-01-01

Diese Norm muss in Verbindung mit EN 60244-1:2000 angewendet werden.

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 die Anhänge A, B und C sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60244-15:1999 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In Anhang C „Literaturhinweise“ sind zu den aufgelisteten Normen Anmerkungen eingefügt, die durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet sind.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	7.11 NF-Intermodulation	10
1 Anwendungsbereich	3	7.12 AM-Rauschpegel	10
2 Normative Verweisungen	3	7.13 Unerwünschte synchrone Phasenmodulation	10
3 Begriffe	3	7.14 Träger-Amplitudenänderung (Trägerabsenkung)	11
4 Allgemeine Betriebsbedingungen	3	7.15 Außerband-Aussendung	11
5 Allgemeine Messbedingungen	4	7.16 Unterdrückung des unerwünschten Seitenbandes	11
5.1 Messanordnung für Ein- und Ausgang	4	7.17 Besondere Messungen für Zusatzsignale	11
5.2 Messgeräte	4	Bilder	
5.3 Modulations- und Ausgangsleistungsbedingungen	4	Bild 1 – Messanordnungen	12–13
6 Allgemeine Kennwerte	4	Bild 2 – HF-Hüllkurve einer Zweiseitenband(DSB)- Aussendung mit vollem Träger	14
6.1 Bemessungsausgangsleistung	4	Bild 3 – HF-Hüllkurve einer Einseitenband(SSB)- Aussendung mit 6 dB Trägerreduktion	14
6.2 Ausgangsleistung eines DSB-Senders	4	Bild 4 – HF-Hüllkurve einer Einseitenband(SSB)- Aussendung mit 12 dB Trägerreduktion	14
6.3 Ausgangsleistung eines SSB-Senders	5	Bild 5 – Signalspektrum für DSB-Übertragung	15
7 Übertragungseigenschaften	6	Bild 6 – Signalspektrum für SSB-Übertragung	15
7.1 Modulation	6	Anhang A (informativ) Rauschbewertungsnetzwerk	16
7.2 DSB-Modulation	6	Anhang B (informativ) Außerband-Aussendung	17
7.3 DCC-Modulation	6	Anhang C (informativ) Literaturhinweise	18
7.4 SSB-Modulation	7	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechen- den europäischen Publikationen	18
7.5 Amplituden/HF-Charakteristik	7		
7.6 Amplituden/NF-Charakteristik	8		
7.7 Modulierbarkeit	8		
7.8 Langzeitstabilität	8		
7.9 HF-Intermodulation	9		
7.10 NF-Klirrfaktor	9		

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60244 enthält die Messverfahren, um die Leistungskennwerte amplitudenmodulierter Tonrundfunksender im LW-, MW- und KW-Bereich festzulegen.

Diese Norm soll bei Typprüfungen und Geräteabnahmen oder Prüfungen im Werk angewendet werden.

Weniger oder zusätzliche Messungen dürfen zwischen dem Kunden und Hersteller vereinbart werden. Jede weitere Messung sollte vorzugsweise in Übereinstimmung mit einer relevanten Norm der IEC oder eines anderen internationalen Normungsinstituts sein.

Dieser Teil der IEC 60244 legt keine Grenzwerte für akzeptable Kennwerte, wie sie üblicherweise in Gerätebeschreibungen gegeben oder in den Anforderungen der verantwortlichen regulativen Körperschaften festgelegt werden, fest. Trotzdem werden einige Werte angeführt, um die Ergebnisse besser darstellen zu können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisungen in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachstehend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60244-1:–, *Methods of measurement for radio transmitters – Part 1: General characteristics for broadcast transmitters.*¹⁾

ITU-R-Empfehlung 326, *Determination and measurement of the power of radio transmitters.*

ITU-R-Empfehlung 559-1, *Interference protection evaluation model for the radio-navigation-satellite service in the 1559-1610 Mhz band.*

ITU-R-Empfehlung 640, *Single sideband (SSB) system for HF broadcasting.*

ITU-R-Bericht 458, *Characteristics of system in LF, MF and HF broadcasting.*

ITU-R-Bericht 1059, *Characteristics of single-sideband system in HF broadcasting.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 60244 gelten die folgenden Begriffe.

3.1

amplitudenmodulierte Tonrundfunksender

Funksender, deren Hauptaufgabe es ist, NF-Signale in amplitudenmodulierte HF-Schwingungen umzusetzen

Diese Definition enthält Sender mit Zweiseitenbandmodulation (DSB) mit vollem Träger sowie Sender mit dynamisch gesteuerter Trägeramplitude (DCC) und Sender mit Einseitenbandmodulation (SSB) mit und ohne Trägerreduktion.

ANMERKUNG Besondere Beispiele für dynamisch gesteuerte Trägersysteme sind dynamische Amplitudenmodulation (DAM) und AM-Companding (AMC). Siehe Bilder 5 und 6 mit Darstellungen idealer Spektren von DSB-, DCC- und SSB-Übertragung.

3.2

Beschreibung der Sendesysteme für AM-Tonrundfunk

Relevante Informationen über die Sendesysteme für AM-Tonrundfunk werden in den ITU-R-Empfehlungen 326 und 640 sowie in den ITU-R-Berichten 458 und 1059 gegeben.

3.3

Begriffe der Leistungskennwerte

Der Einfachheit halber sind die Definitionen der einzelnen Leistungskennwerte in Abschnitt 6, der das Messverfahren beschreibt, enthalten.

4 Allgemeine Betriebsbedingungen

Im Sinne dieser Norm müssen alle Baugruppen, die zur Unterdrückung unerwünschter Signale dienen, als Teile des Senders angesehen werden, ohne Rücksicht darauf, ob die Baugruppe im Sender eingebaut oder extern vorhanden ist.

Falls es nicht anderweitig festgelegt ist, müssen alle Messungen unter üblichen Betriebsbedingungen mit Bemessungsausgangsleistung durchgeführt werden. Falls gefordert, müssen die Messungen unter extremen Umgebungsbedingungen, bei Beachtung der Grenzwerte (der Gerätespezifikation), durchgeführt werden.

Die Übertragungsart und die gemessene Ausgangsleistung des zu prüfenden Senders müssen festgehalten werden.

Die Netzstromversorgung und die Umgebungsbedingungen müssen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Der Sender muss an eine Kunstanterenne angeschlossen werden, deren Stehwellenverhältnis bezogen auf die Nenn-Lastimpedanz nicht größer ist als

- 1,2 : 1 bei Frequenzen im ausgewählten Rundfunkfrequenzband;
- 1,5 : 1 bei Frequenzen bis zum zehnfachen der Nutzfrequenz des ausgewählten Rundfunkfrequenzbandes.

Falls der Sender im NF-Eingang Filter enthält, die das übertragene NF-Band einschränken, müssen die Messungen mit den eingeschalteten Filtern durchgeführt werden.

¹⁾ Zu veröffentlichen.

5 Allgemeine Messbedingungen

5.1 Messanordnung für Ein- und Ausgang

Für den Zweck der Messung sind die Eingangs- und Ausgangssignalanordnungen in Form von Diagrammen angegeben. Dort, wo es verlangt wird, muss die Impedanz des Prüfgerätes, des zu prüfenden Senders und der Verbindungsleitungen geeignet angepasst sein.

5.2 Messgeräte

Am Eingang:

- die Modulationssignale für den zu prüfenden Sender müssen durch ein oder zwei verzerrungsarme NF-Prüfsignalgeneratoren mit einer oberen Grenzfrequenz von 10 kHz oder einem Rauschgenerator für gefärbtes Rauschen nach ITU-R erzeugt werden;
- falls gefordert, müssen Hilfsgeräte für Zusatzsignale verwendet werden.

Am Ausgang:

Die folgenden Messgeräte dürfen benutzt werden.

a) Bei Messungen im HF-Bereich:

- HF-Oszilloskop;
- HF-Spektrumanalysator;
- HF-Phasenmessgerät.

b) Bei Messungen im NF-Bereich:

- Prüfdemodulator;

Bei Einseitenbandsendern muss ein Synchrondemodulator benutzt werden. Für Zweiseitenbandsender kann Synchron- oder Hüllkurvendemodulation verwendet werden.

- NF-Spektrumanalysator;
- NF-Klirrfaktormessgerät.

ANMERKUNG 1 Da die Messergebnisse entscheidend von den Übertragungsfunktionen der Prüfgeräte abhängig sind, ist es zu empfehlen, die Messung zuerst ohne Sender durchzuführen, um den Messaufbau zu prüfen.

ANMERKUNG 2 HF-Messungen, die mit dem HF-Analysator durchgeführt wurden, können sich von solchen Messungen unterscheiden, die am Ausgang eines Hüllkurvendetektors gemacht wurden, da der Einfluss der Phasenänderung des Trägers, der vom Modulationssignal herrührt, nicht kompensiert ist. Der Analysator kann nicht zwischen Amplituden- und Phasenmodulationsseitenbandkomponenten, die sich auf denselben Seitenbandfrequenzen befinden, unterscheiden.

5.3 Modulations- und Ausgangsleistungsbedingungen

Das Modulationssignal oder Signale für jede Messung sind in den Abschnitten festgelegt, in denen das Messverfahren beschrieben wird.

Die Ausgangsleistung des Senders ist von dem modulierenden Signal und der Senderart abhängig. Der verwendete Bezugsleistungspegel muss in Übereinstimmung mit der ITU-R-Empfehlung 326 gewählt werden.

6 Allgemeine Kennwerte

Die Messverfahren für die allgemeinen Kennwerte des Senders wie Eingangsimpedanz, Ausgangsleistung und Frequenzstabilität sind in IEC 60244-1 beschrieben.

Spezielle Aspekte, die mit der Ausgangsleistung eines AM-Tonrundfunksenders zusammenhängen, werden in 6.1 bis 6.3 erläutert.

6.1 Bemessungsausgangsleistung

6.1.1 Einführung

Das Ausgangsleistungsvermögen eines Senders wird durch seine Bemessungsausgangsleistung angegeben.

6.2 Ausgangsleistung eines DSB-Senders

6.2.1 Begriff

Die Bemessungsausgangsleistung eines amplitudenmodulierten DSB-Senders wird durch den Leistungspegel des unmodulierten Trägers bestimmt (siehe Bild 5).

Die Bemessungsausgangsleistung eines DCC-Senders ist durch den maximalen Leistungspegel des Trägers definiert.

Die Leistungspegel des HF-Ausgangs eines DSB-Senders sind die folgenden:

a) Ohne Modulation:

Trägerleistung P_c (Bemessungsleistung).

b) Mit voller Modulation:

mittlere Leistung $P_m = 1,5 P_c$;

Spitzenleistung PEP = $4 P_c$.