

**Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und  
interaktive Dienste**  
**Teil 3-3: Aktive Breitbandgeräte für Kabelnetze –  
Messverfahren für den maximalen Betriebs-Ausgangspegel im  
Rückweg**

Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –  
Part 3-3: Active wideband equipment for cable networks –  
Methods of measurement of the maximum operating output level in the return path

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de  
radiodiffusion sonore et services interactifs –  
Partie 3-3: Matériel actifs à large bande utilisés dans les réseaux de distribution –  
Méthodes de mesure du niveau de sortie maximal de fonctionnement dans la voie  
de retour

---

**Medieninhaber und Hersteller:**

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Austrian Standards Institute

**ICS** 33.060.40

**Copyright © OVE/Austrian Standards Institute – 2015.**

**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder  
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien  
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

**Ident (IDT) mit** CLC/TS 50083-3-3:2014

**Verkauf von in- und ausländischen Normen und  
technischen Regelwerken durch**

Austrian Standards Institute  
Heinestraße 38, 1020 Wien  
E-Mail: [sales@austrian-standards.at](mailto:sales@austrian-standards.at)  
Internet: [www.austrian-standards.at](http://www.austrian-standards.at)  
Webshop: [www.austrian-standards.at/webshop](http://www.austrian-standards.at/webshop)  
Tel.: +43 1 213 00-300  
Fax: +43 1 213 00-818

**zuständig** OVE/Komitee  
TK IT-EG  
Informationstechnologie, Telekommunikation und  
Elektronik

Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei  
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien  
E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: [www.ove.at](http://www.ove.at)  
Webshop: [www.ove.at/webshop](http://www.ove.at/webshop)  
Tel.: +43 1 587 63 73  
Fax: +43 1 587 63 73 - 99

## Nationales Vorwort

Diese Technische Spezifikation CLC/TS 50083-3-3:2014 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste –  
Teil 3-3: Aktive Breitbandgeräte für Kabelnetze –  
Messverfahren für den maximalen Betriebs-Ausgangspegel im Rückweg

Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –  
Part 3-3: Active wideband equipment for cable networks –  
Methods of measurement of the maximum operating output level in the return path

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs –  
Partie 3-3: Matériel actifs à large bande utilisés dans les réseaux de distribution –  
Méthodes de mesure du niveau de sortie maximal de fonctionnement dans la voie de retour

Diese Technische Spezifikation wurde von CENELEC am 2014-09-30 angenommen.

CENELEC-Mitglieder sind verpflichtet, das Vorhandensein dieser TS in der gleichen Weise wie bei einer EN anzukündigen und die TS auf nationaler Ebene unverzüglich in geeigneter Weise verfügbar zu machen. Es ist zulässig, entgegenstehende nationale Normen beizubehalten.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees 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.

**CENELEC**

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B – 1000 Brüssel**

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung .....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	5
3.1 Begriffe .....	5
3.2 Symbole.....	7
3.3 Abkürzungen .....	8
4 Messverfahren für den maximalen Betriebs-Ausgangspegel im Rückweg.....	8
4.1 Allgemeines .....	8
4.1.1 Kanallast und Modulationsformat.....	8
4.1.2 Frequenzbereiche im Rückweg.....	9
4.1.3 Angewandte Grenzwerte.....	9
4.2 Messparameter für volle Kanallast ( $N = 6$ oder $N = 8$ ).....	9
4.3 Erforderliche Geräte .....	10
4.4 Messanordnung.....	10
4.5 Durchführung der Messung.....	11
4.6 Darstellung der Ergebnisse .....	12
4.7 Maximaler Betriebs-Ausgangspegel für reduzierte Kanallasten .....	12
Anhang A (normativ) Nullpaket- und PRBS-Definitionen .....	13
A.1 Nullpaket-Definition .....	13
A.2 PRBS-Definition.....	14
Anhang B (informativ) Berechnungsformel für den maximalen Betriebs-Ausgangspegel für reduzierte Kanallasten.....	15
B.1 Allgemeines .....	15
B.2 Messergebnisse als Basis für die Berechnungsformel für reduzierte Kanallasten .....	15
B.3 Berechnungsformel für den Mittelwert.....	16
B.4 Berechnungsformel für den Worstcase-Wert.....	16
Literaturhinweise.....	17
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Zusammenhang zwischen verschiedenen <i>MER</i> -Beiträgen .....	6
Bild 2 – <i>BER-IMER</i> -Messanordnung.....	11
Bild B.1 – Messergebnisse mit voller Kanallast, Teil- und Einzel-Kanallast.....	15
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Messparameter für volle Kanallast .....	9
Tabelle A.1 – Definition des Transportstrom-Nullpakets .....	14
Tabelle B.1 – Berechnete Mittelwerte.....	16
Tabelle B.2 – Berechnete Worstcase-Werte .....	16

## Vorwort

Dieses Dokument (CLC/TS 50083-3-3:2014) wurde vom CLC/TC 209 „Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste“ ausgearbeitet.

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

Copyright OVER

## Einleitung

Normen und andere Dokumente der Reihe EN 60728 und der Reihe EN 50083 behandeln Kabelnetze einschließlich der Geräte und der zugehörigen Messverfahren für Kopfstellenempfang, Aufbereitung und Verteilung von Fernseh- und Tonsignalen und für Aufbereitung, Übergabe und Übertragung aller Arten von Datensignalen für interaktive Dienste unter Nutzung aller anwendbaren Übertragungsmedien. Diese Signale werden in Netzen typischerweise unter Verwendung von Frequenzmultiplextechniken übertragen.

Mit eingeschlossen sind zum Beispiel

- regionale und lokale Breitband-Kabelnetze,
- ausgedehnte Verteilsysteme für satellitengestütztes und terrestrisches Fernsehen,
- Einzelempfangssysteme für satellitengestütztes und terrestrisches Fernsehen

und jede Art von Geräten, Systemen und Installationen, die in solchen Kabelnetzen, Verteil- und Empfangssystemen verwendet werden.

Der Umfang dieser Normungsarbeit reicht von den Antennen und/oder speziellen Eingängen von Signalquellen in die Kopfstelle oder von anderen Schnittstellen zum Netz bis hin zum Eingang des Teilnehmerendgeräts.

Die Normungsarbeit wird dabei die Koexistenz von Nutzern des HF-Spektrums in drahtgebundenen und drahtlosen Übertragungssystemen berücksichtigen.

Die Normung jeglicher Teilnehmer-Endgeräte (d. h. Tuner, Empfänger, Decoder, Multimedia-Endgeräte usw.) als auch jeglicher Koaxialkabel, symmetrischer Kabel und Lichtwellenleiter-Kabel und deren Zubehörteile ist ausgeschlossen.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Technische Spezifikation kann für Nichtlinearitäts-Messungen an aktiven Geräten für Kabelnetze angewandt werden, die im Rückweg eine digitale Kanallast tragen. Die digitale Kanallast wird durch Standard-DVB-C-Signale dargestellt. Das Messverfahren des maximalen Betriebs-Ausgangspegels berücksichtigt dabei eine volle Kanallast im Rückweg-Frequenzbereich, obwohl verschiedene Anwendungen von Rückwegverstärkern mit teilweiser Kanallast oder Einzelkanallast ebenfalls zur praktischen Anwendung kommen. Der maximale Betriebs-Ausgangspegel für Anwendungen mit reduzierten Kanallasten kann aus dem Ergebnis mit einer vollen Kanallast durch Anwendung einer vorgegebenen Rechenformel abgeleitet werden.

Das Verfahren betrachtet die spezifische Signalform und das spezifische Verhalten von digital modulierten Signalen und kann im Rückweg-Frequenzbereich (5 MHz bis 65 MHz) und auch im erweiterten Rückweg-Frequenzbereich (5 MHz bis 85 MHz) nach EN 60728-10 angewandt werden.

## 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).

EN 60728-10, *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 10: Rückkanal-Systemanforderungen*

ISO/IEC 13818-1, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems – Part 1*

## 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Symbole und Abkürzungen.

### 3.1 Begriffe

#### 3.1.1

##### **Dämpfung**

Verhältnis der Eingangs- zur Ausgangsleistung eines Geräts oder Systems, üblicherweise in Dezibel ausgedrückt

#### 3.1.2

##### **Bitfehler-Verhältnis**

*BER*

Verhältnis der fehlerhaften Bits zur Gesamtzahl der übertragenen Bits

#### 3.1.3

##### **Verstärkung**

Verhältnis der Ausgangs- zur Eingangsleistung, üblicherweise in Dezibel ausgedrückt

#### 3.1.4

##### **Pegel**

Dezibel-Verhältnis irgendeiner Leistung  $P_1$  zur Standard-Bezugsleistung  $P_0$ , das heißt

$$10 \lg \frac{P_1}{P_0}$$