

Meßverfahren für Funkgerät in Satelliten-Erdfunkstellen
 Teil 3: Meßverfahren für Kombinationen von Untersystemen
 Hauptabschnitt Vier: Messungen für Frequenzmultiplex(FDM)-Übertragung
 (IEC 510-3-4 : 1992)
 Deutsche Fassung EN 60 510-3-4 : 1994

DIN**EN 60510-3-4**

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 510-3-4

ICS 33.060.30

Deskriptoren: Funkgerät, Satelliten-Erdfunkstelle, Frequenzmultiplex-Übertragung, Elektrotechnik

Methods of measurement for radio equipment used in satellite earth stations — Part 3: Methods of measurement on combinations of sub-systems; Section four: Measurements for frequency division multiplex (f.d.m.) transmission; (IEC 510-3-4 : 1992); German version EN 60 510-3-4 : 1994

Méthodes de mesure pour les équipements radioélectriques utilisés dans les stations terriennes de télécommunication par satellites — Partie 3: Méthodes de mesure applicables aux combinaisons des sous-ensembles; Section quatre: Mesures pour la transmission de la téléphonie multivoie à multiplexage par répartition en fréquence (m.r.f); (CEI 510-3-4 : 1992); Version allemande EN 60 510-3-4 : 1994

Die Europäische Norm EN 60 510-3-4 : 1994 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 737, „Mikrowellen-Funksysteme zur Nachrichtenübertragung“, der DKE zuständig.

Der Zusammenhang zwischen den in dieser Norm zitierten IEC-Publikationen und den entsprechenden Deutschen Normen, soweit im Deutschen Normenwerk vorhanden, ist nachstehend wiedergegeben:

IEC 510-3-4 siehe DIN IEC 510 Teil 1-4

Zu dieser Norm war der Entwurf DIN IEC 12E(CO)120/03.87 veröffentlicht.

Zitierte Normen

— in der Deutschen Fassung:

Siehe Anhang ZA (normativ)

— in nationalen Zusätzen:

DIN IEC 510 Teil 1-4 Meßverfahren für Funkgerät in Satelliten-Erdfunkstellen; Messungen an Untersystemen und Kombinationen von Untersystemen; Messungen im Basisband; Identisch mit IEC 510-1-4 : 1986

Fortsetzung 14 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

DK 621.396.6 : 629.783 : 621.317.08

Deskriptoren: Funkübertragung, Nachrichtenübertragung, Satelliten-Rundfunk, Funkgerät, Erdfunkstellen, Kennwerte, Messungen, Telefone, Multiplexung

Deutsche Fassung

Meßverfahren für Funkgerät in Satelliten-Erdfunkstellen

Teil 3: Meßverfahren für Kombinationen von Untersystemen

Hauptabschnitt Vier: Messungen für Frequenzmultiplex(FDM)-Übertragung
(IEC 510-3-4 : 1992)

Methods of measurement for radio equipment used in satellite earth stations — Part 3: Methods of measurement on combinations of sub-systems — Section four: Measurements for frequency division multiplex (f.d.m.) transmission
(IEC 510-3-4 : 1992)

Méthodes de mesure pour les équipements radioélectriques utilisés dans les stations terriennes de télécommunication par satellites — Partie 3: Méthodes de mesure applicables aux combinaisons des sous-ensembles — Section quatre: Mesures pour la transmission de la téléphonie multivoie à multiplexage par répartition en fréquence (m.r.f.) — (CEI 510-3-4 : 1992)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1994-03-08 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

Das CENELEC-Fragebogenverfahren zur unveränderten Annahme der Internationalen Norm IEC 510-3-4 : 1992 ergab, daß für die Annahme als Europäische Norm keine gemeinsamen Abänderungen notwendig waren.

Das Referenzdokument wurde von CENELEC-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC am 8. März 1994 als EN 60510-3-4 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1995-03-15
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1995-03-15

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen. In dieser Norm ist Anhang A informativ und Anhang ZA normativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 510-3-4 : 1992 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	Bilder	9
2 Betriebsverhalten bei Rauschbelastung	2	Anhang A Umrechnung des gemessenen NPR in Rauschleistungspegel oder in Signal-Rausch-Verhältnis	13
3 Kontinuitätspilot und Außerbandrauschen (OBN) ..	6	Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen der entsprechenden europäischen Publikationen	14
4 Periodisches Rauschen	6		
5 Verständliches Nebensprechen	7		
6 Verweisungen	8		
7 Literaturverzeichnis	8		

1 Anwendungsbereich

Dieser Hauptabschnitt behandelt Messungen von Basisband zu Basisband für Frequenzmultiplex(FDM)-Telefonie. Dies sind zusätzliche Messungen zu den in Teil 1, Hauptabschnitt Vier dieser Publikation: "Measurements in the baseband" angegebenen, die für Telefonie und Fernsehen gemeinsam gelten, z. B. Gruppenlaufzeit- und Amplituden-Frequenzgänge.

Alle folgenden Messungen werden an einer Systemschleife durchgeführt, entweder durch Herstellung eines Übertragungsweges über die Sende-Empfangsstrecke mit Hilfe eines Prüfumsetzers oder einer ZF-Schleife.

2 Betriebsverhalten bei Rauschbelastung

2.1 Begriffe und Allgemeines

Das Betriebsverhalten bei Rauschbelastung zeigt sich durch die Rauschleistung, die in einem ausgewählten schmalen Meßkanal gemessen wurde, der einen unbelasteten Telefonkanal simuliert, wenn das Basisband mit Rauschen gleichförmigen Spektrums (weißes Rauschen) mit einem konventionellen Lastpegel (siehe Abschnitt 2.1.1) belastet wird. Das dem Basisband-Eingang des zu prüfenden Systems zugeführte weiße Rauschen ist mit Hilfe eines Hoch- und eines Tiefpaß-Filters auf das durch die Telefonkanäle belegte Frequenzband begrenzt. Rausch-Meßkanäle werden mit Hilfe schmaler Bandsperren erzeugt, die es ermöglichen, das Betriebsverhalten bei verschiedenen Frequenzen zu messen, einschließlich von Kanälen am unteren Rand, in der Mitte und am oberen Rand des Basisband-Frequenzbereiches.

Das Gesamtrauschen im Rauschmeßkanal am Systemausgang besteht aus Grundrauschen und Intermodulations-

rauschen (manchmal bezeichnet als Ruherauschen bzw. Verzerrungsruschen). Es ist daher allgemein üblich, das Rauschen im Rauschmeßkanal bei mit Rauschen belastetem Basisband und dann unbelastet zu messen, damit Gesamtrauschen und Grundrauschen getrennt erhalten werden; aus diesen Ergebnissen kann dann das Intermodulationsrauschen berechnet werden.

Das Rausch-Betriebsverhalten kann als ein Rausch-Leistungs-Verhältnis (NPR), als Signal-Rausch-Verhältnis, in Einheiten von Rauschleistung oder Rauschleistungspegel, bezogen auf den Systemort mit dem relativen Pegel Null, ausgedrückt werden. Die benutzten Einheiten können Piko-watt, dB über 1 pW oder dB unter 1 mW sein, und sie können als psophometrisch bewertete oder unbewertete Werte festgelegt werden.

Das Rausch-Leistungs-Verhältnis ist als das Verhältnis der Rauschleistung im Meßkanal bei voll mit weißem Rauschen belastetem Basisband, definiert zu der Leistung in diesem Kanal entweder bei Belastung des gesamten Basisbandes, außer dem Meßkanal (d. h. Gesamtrauschen), oder mit unbelastetem Basisband (d. h. Grundrauschen); NPR wird immer als positiver dB-Wert ausgedrückt.

Das Signal-Rausch-Verhältnis ist als das Leistungs-Verhältnis des Norm-Prüftons (0 dBm0) zur Rauschleistung definiert, in einer festgelegten Bandbreite im Rausch-Meßkanal, beide bezogen auf dieselbe Stelle des Übertragungsweges. Das Signal-Rausch-Verhältnis kann bewertet oder unbewertet gemessen werden und wird als positiver dB-Wert ausgedrückt.

Die Umrechnung zwischen allgemein benutzten Rausch-Meinheiten kann nach Anhang A durchgeführt werden.

2.1.1 Konventionelle Last

Der konventionelle Last-Pegel, der von CCITT definiert (Verweisung [1], siehe Abschnitt 6) und vom CCIR empfohlen wurde (Verweisung [2], siehe Abschnitt 6), ist in Tabelle 1 für einige typische Kanalkapazitäten angegeben. Für andere Kanalkapazitäten kann der mittlere Leistungspegel L_c der konventionellen Last mit Hilfe folgender Ausdrücke berechnet werden:

$$L_c = -15 + 10 \log_{10} N \text{ dBm0 für } N \geq 240 \quad (2-1)$$

$$L_c = -1 + 4 \log_{10} N \text{ dBm0 für } 12 \leq N < 240 \quad (2-2)$$

wobei N die System-Kanalkapazität ist.

ANMERKUNG 1: Die Pegel simulieren die mittlere Leistung von Sprache plus Signalisierungsströme usw., die über das System während der Hauptverkehrsstunde übertragen wird. Wo ein beachtlicher Anteil des Basisbandes für Wechselstrom-Telegrafie oder Datenübertragung benutzt wird, sind diese Ausdrücke nicht anwendbar.

ANMERKUNG 2: Die Gleichungen (2-1) und (2-2) sind gute Näherungen für wirkliche Signale, wenn $N \geq 60$ ist. Für kleinere Kanalkapazitäten sind jedoch Messungen mit weißem Rauschen weniger realistisch, wegen der unterschiedlichen Art der wirklichen Signale und der Prüfsignale.

Tabelle 1: Pegel der konventionellen Last

Anzahl der Telefonkanäle	Pegel der konventionellen Last (dBm0)
24	+ 4,5
36	+ 5,2
60	+ 6,1
72	+ 6,4
96	+ 6,9
132	+ 7,5
192	+ 8,1
252	+ 9,1
312	+ 9,9
372	+ 10,7
432	+ 11,4
492	+ 11,9
552	+ 12,4
612	+ 12,9
792	+ 14,0
972	+ 14,9
1 092	+ 15,4
1 872	+ 17,7

Ein konventionell belastetes System ist ein mit konventionellem Lastpegel eines weißen Rauschsignals ebenen Spektrums belastetes System, welches auf das Band in Übereinstimmung mit der Gesamtbandbreite des FDM-Signals begrenzt ist.

Der Prüfsignalpegel wird meist gleich dem der konventionellen Last gewählt.

2.1.2 Rauschanteile

Das Gesamttrauschen im Basisband eines simulierten Satellitensystems enthält folgende drei Anteile:

- Grundrauschen, welches unabhängig von der Streckendämpfung und Belastung ist. Dieses bezeichnet man üblicherweise als streckendämpfungsunabhängiges Grundrauschen.
- Thermisches Rauschen, welches sich mit der Streckendämpfung ändert. Dieses bezeichnet man üblicherweise als streckendämpfungsabhängiges Grundrauschen.
- Intermodulationsrauschen, welches vom Lastpegel des Basisbandrauschens abhängt.

Das Grundrauschen a) + b) wird ohne Rauschlast gemessen, wie unten in Abschnitt 2.3.4 dargelegt. Das Gesamttrauschen a) + b) + c) wird mit Rauschlast gemessen, wie unten in Abschnitt 2.3.2 oder 2.3.3 dargelegt.

2.2 Meßgerät

2.2.1 Allgemeines

Geräte für die Messung des Betriebsverhaltens bei Rauschbelastung sind kommerziell verfügbar und bekannt unter den Namen "Rauschklimrmeßplatz" oder "Rauschlast-Meßplatz". Ein Rauschklimrmeßplatz enthält einen Rauschgenerator und einen Rauschempfänger; einen typischen Meßaufbau zeigt Bild 1.

Um Meßgeräte-Kompatibilität und gute Meßgenauigkeit zu erreichen, sind die bedeutsamen Kennwerte von Rauschklimrmeßplätzen genau sowohl vom CCIR (Verweisung [2], siehe Abschnitt 6) als auch vom CCITT (Verweisung [3], siehe Abschnitt 6) festgelegt.

Kommerzielle Rauschklimrmeßplätze sind üblicherweise hinreichend genau für Messungen an simulierten Satellitensystemen, ohne Abschläge wegen Prüfgerätefehlern machen zu müssen. Jedoch, wenn die geforderte Meßgenauigkeit vergleichbar mit der Eigengenauigkeit des Prüfgerätes ist, sollte bei der Darstellung des Meßergebnisses der Meßfehler gebührend berücksichtigt werden.

Die Meßgenauigkeit hängt von vielen Faktoren ab, einschließlich den folgenden:

- Genauigkeit von Generator, Empfänger-Dämpfungsglied und Anzeige;
- Zahl der eingeschalteten Bandsperrern und der effektiven Bandbreite der Rauschmeßkanäle;
- Bereich der Belastungskurve, in der die Messung gemacht wurde (d. h., ob Grund- oder Intermodulationsrauschen vorherrscht);
- Ordnungszahl der vorherrschenden Verzerrung im zu prüfenden System.

Diese Faktoren werden in den Verweisungen [3] und [4] (siehe Abschnitt 6) und in den Publikationen des Literaturverzeichnis (siehe Abschnitt 7) diskutiert.

2.2.2 Rauschgenerator

2.2.2.1 Ausgangskennwerte

Die effektive Spannung der Rauschquelle darf, wenn sie mit einer Bandbreite von 2 kHz gemessen wird, nicht mehr als $\pm 0,5$ dB innerhalb der Bandbreite, die dem Basisband des zu prüfenden Systems entspricht, schwanken.

Das Prüfsignal sollte eine Gaußsche Amplitudenverteilung haben bis zu einem Crestfaktor von wenigstens 12 dB. Die Rauschleistungsdichte am Ausgang des Generators muß einen Höchstwert von wenigstens -40 dBm/kHz haben, so daß Lastpegel von mindestens 10 dB über der konventionellen Lastpegel benutzt werden können. Der Sendepegel sollte stetig oder in kleinen Schritten (z. B. 0,1 dB) auf den festgelegten Wert mittels eines Ausgangs-Dämpfungsgliedes einstellbar sein. Das Dämpfungsglied darf typisch einen Bereich von mehr als 50 dB haben.