

Meßverfahren für Geräte in digitalen Mikrowellen-Funkübertragungssystemen

Teil 3: Messungen an Satelliten-Erdfunkstellen
Hauptabschnitt 9: SCPC-PSK-Endgeräte
(IEC 835-3-9 : 1993) Deutsche Fassung EN 60835-3-9 : 1995

DIN**EN 60835-3-9**

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 835-3-9**

ICS 33.060.30

Deskriptoren: Meßverfahren, Mikrowellenfunkverbindung, Satellitenfunk, Erdfunkstelle, Endgerät

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 3: Measurements on satellite earth stations – Section 9: Terminal equipment SCPC-PSK (IEC 835-3-9 : 1993);
German version EN 60835-3-9 : 1995

Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé pour les systèmes de transmission numérique en hyperfréquence – Partie 3: Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunications par satellite – Section 9: Equipement terminal SCPC-MDP (CEI 835-3-9 : 1993);
Version allemande EN 60835-3-9 : 1995

Die Europäische Norm EN 60835-3-9 : 1995 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:

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
EN 60835-1-2 : 1993	IEC 835-1-2 : 1992	DIN EN 60835-1-2 : 1993-12
EN 60835-1-3 : 1995	IEC 835-1-3 : 1992	DIN EN 60835-1-3 : 1995-04
EN 60835-1-4 : 1995	IEC 835-1-4 : 1992	DIN EN 60835-1-4 : 1995-04

Zu dieser Norm war E DIN IEC 12E(CO)142 : 1991-07 veröffentlicht.

Nationaler Anhang (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

- DIN EN 60835-1-2 Meßverfahren für Geräte in digitalen Mikrowellen-Funkübertragungssystemen – Teil 1: Messungen an terrestrischen Richtfunkssystemen und Satelliten-Erdfunkstellen – Hauptabschnitt 2: Grundlegende Eigenschaften (IEC 835-1-2 : 1992); Deutsche Fassung EN 60835-1-2 : 1993
- DIN EN 60835-1-3 Meßverfahren für Geräte in digitalen Mikrowellen-Funkübertragungssystemen – Teil 1: Messungen an terrestrischen Richtfunkssystemen und Satelliten-Erdfunkstellen – Hauptabschnitt 3: Übertragungseigenschaften (IEC 835-1-3 : 1992); Deutsche Fassung EN 60835-1-3 : 1995
- DIN EN 60835-1-4 Meßverfahren für Geräte in digitalen Mikrowellen-Funkübertragungssystemen – Teil 1: Messungen an terrestrischen Richtfunkssystemen und Satelliten-Erdfunkstellen – Hauptabschnitt 4: Übertragungsqualität (IEC 835-1-4 : 1992); Deutsche Fassung EN 60835-1-4 : 1995

Fortsetzung 16 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

ICS 33.060.30

Deskriptoren: Nachrichtenübertragung, Funkübertragung, Kommunikationsgerät, Erdfunkstellen, Mikrowellenfrequenzen, digitale Technik, Messungen, Kennwerte

Deutsche Fassung

**Meßverfahren für Geräte in digitalen Mikrowellen-
Funkübertragungssystemen**

Teil 3: Messungen an Satelliten-Erdfunkstellen
Hauptabschnitt 9: SCPC-PSK-Endgeräte
(IEC 835-3-9 : 1993)

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems — Part 3: Measurements on satellite earth stations — Section 9: Terminal equipment SCPC-PSK (IEC 835-3-9 : 1993)

Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé pour les systèmes de transmission numérique en hyperfréquence — Partie 3: Mesures applicables aux stations terriennes de télécommunications par satellite — Section 9: Equipement terminal SCPC-MDP (CEI 835-3-9 : 1993)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1994-12-06 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 der Internationalen Norm IEC 835-3-9 : 1993, ausgearbeitet von dem SC 12E "Radio-relay and fixed satellite communications systems" des IEC TC 12 "Radiocommunications", wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1994-12-06 ohne irgendeine Abänderung als EN 60835-3-9 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): 1995-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1995-12-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Inhalt

	Seite		Seite
Einführung	2	6 Cycle skipping Verhalten	7
1 Anwendungsbereich	3	6.1 Begriff und Allgemeines	7
2 Normative Verweisungen	3	6.2 Meßverfahren	8
3 PCM-Kanal-Coder/Decoder	3	6.3 Darstellung der Ergebnisse	8
3.1 Leerlauf-(Idle-)Kanal-Rauschpegel	3	6.4 Festzulegende Einzelheiten	8
3.2 Gesamtverzerrung einschließlich Quantisierungs- rauschen	3	Bild 1: Beispiel für ein Blockschaltbild einer SCPC-PSK-Endstelle	9
3.3 Niederfrequente Amplituden/Frequenz-Kennwerte ..	4	Bild 2: Typische Anordnung für die Messung der Leistung eines PCM-Kanal-Coders/Decoders	10
3.4 PCM-Coder-Übersteuerungspunkt	4	Bild 3: Prüfanordnung für die Messung des Verhältnisses Signal/Gesamtverzerrung ..	10
3.5 Niederfrequente Intermodulationsprodukte	4	Bild 4: Typische Anordnung für die Messung von AFC- und AGC-Funktionen	11
3.6 Niederfrequente unerwünschte Ausgangsanteile	4	Bild 5: Typische Anordnung für die Messung der BFH (Sprachmodus)	12
4 Eigenschaften des ZF-Untersystems	4	Bild 6: Typische Anordnung für die Messung der BFH (Datenmodus)	13
4.1 Frequenzgenauigkeit und -stabilität	4	Bild 7: Typische Anordnung für die Messung des BFH-Verhaltens mit Interferenz (Datenmodus) ..	14
4.2 Unerwünschte ZF-Sendesignale	4	Bild 8: Typische Anordnung für die Messung vom cycle skipping Verhalten (direktes Verfahren) ..	15
4.3 ZF-Intermodulationsprodukte	5	Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen der entsprechenden Publikationen	16
4.4 AFC-Fangbereich und AGC-Kennwerte	5		
4.5 ZF-Amplituden/Frequenz-Kennwerte	6		
4.6 ZF-Rückflußdämpfung	6		
5 Bitfehlerhäufigkeit (BFH)	6		
5.1 Dauermodus-BFH	6		
5.2 Sprachburstmodus-BFH	7		
5.3 Leistungskennwerte des Gesamtsystems bei Interferenz	7		

Einführung

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild einer typischen SCPC-PSK-Endstelle. Die Endstelle besteht aus zwei Teilen: Die Kanaleinheiten einerseits und das ZF-Untersystem andererseits. Die Kanaleinheiten werden von Sprach- oder Datensignalen gespeist, sie modulieren ZF-Träger bzw. demodulieren ZF-Träger und geben Sprach- und Datensignale ab. Die einzelne Kanaleinheit bearbeitet lediglich ein Sprachsignal oder ein Datensignal. Daher sind in einer Erdfunkstelle meistens mehrere Kanaleinheiten installiert. Die Anzahl ist von der benötigten Übertragungskapazität abhängig. Kanaleinheiten für Sprache und jene für Daten sind unterschiedlich.

Zum Beispiel wird eine Kanaleinheit für Sprache sendeseitig mit einem Sprachsignal gespeist. Das Sprachsignal wird in ein 56 kbit/s-PCM-Signal umgewandelt. Mit einem Sprachdetektor wird das Vorhandensein des Sprachsignals geprüft. Ein Träger wird gesendet, nur solange das Sprachsignal vorhanden ist. Daher besteht das gesendete Signal aus einer zeitlichen Folge kurzer Bursts. Eine Kanalsynchronisationsbaugruppe (sendeseitig) fügt ein Präambelwort zum Anfang eines jeden Bursts sowie Rahmensynchronisierungswörter in festgelegten Abständen. Das Ausgangssignal der Kanalsynchronisationsbaugruppe, z. B. 64 kbit/s, speist einen PSK-Modulator. Im Modulator wird der Träger mit binär- oder quadraturphasiger PSK moduliert. Die Frequenz des Ausgangsträgers wird durch einen sendeseitigen Frequenz-Synthesizer geregelt.

Auf der Empfangsseite wird der empfangene PSK-modulierte ZF-Träger mit Hilfe eines empfangsseitigen Frequenz-Synthesizers selektiert und in einem PSK-Demodulator demoduliert. Das demodulierte PCM-Signal, z. B. 64 kbit/s, speist eine Kanalsynchronisationsbaugruppe (empfangsseitig), um Wortsynchronisation zu erzielen. In einem PCM-Decoder wird das Sprachsignal wiedergewonnen.

Bei einer Kanaleinheit für Datensignale hingegen wird ein Dateneingangssignal, z. B. bei einer Bitrate von 48 kbit/s oder 56 kbit/s, verwürfelt und mit zusätzlichen Bits für Fehlerkorrektur in einem Datencoder zusammengefügt. Das codierte Signal, z. B. 64 kbit/s, speist einen gleichartigen PSK-Modulator wie im Fall eines Sprachsignales. Auf der Empfangsseite wird das vom PSK-Demodulator wiedergewonnene Signal einem Datendecoder zugefügt. Dieser hat die Aufgabe, korrekte Codesynchronisation und Fehlerkorrektur durchzuführen.

Das Ausgangssignal der PSK-Modulatoren wird im ZF-Untersystem in einem ZF-Kombinator zusammengesetzt. Bei einer Bezugs-Erdfunkstelle wird ferner ein Bezugspilotsignal hinzugefügt. Das so zusammengesetzte ZF-Signal wird verstärkt und speist den Eingang des Sendeumsetzers im ZF/RF-Gerät der Erdfunkstelle. Das vom Empfangsumsetzer empfangene ZF-Signal speist die automatischen Frequenzregelungs- und automatischen Verstärkungsregelungsschaltungen (AFC und AGC). In diesen Schaltungen werden mit Hilfe des Bezugspilotsignals etwaige durch Lokalschillatoren des Satellitentransponders und/oder des ZF/RF-Gerätes der Erdfunkstelle verursachte Frequenzgenauigkeiten korrigiert. Das Pilotsignal wird auch in der AGC verwendet. Wegen Frequenzumwandlung innerhalb des AFC-Prozesses kann sich die Frequenz am Ausgang der AFC- und AGC-Schaltungen von der Eingangsfrequenz unterscheiden. Die Ausgangsfrequenz kann auch vom Gerätehersteller abhängig sein. Das Ausgangssignal wird durch einen ZF-Verteiler aufgeteilt. Die Ausgangssignale des ZF-Verteilers speisen die PSK-Demodulatoren der Kanaleinheiten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Hauptabschnitt der IEC 835-3 behandelt Verfahren für die Messung von SCPC-PSK (Single-Channel-Per-Carrier, Phase-Shift-Keying)-Endgeräte, welche die PCM-Codierung verwenden. Die SCPC-PSK-Endstelle kann in einem voreingestellten Modus betrieben oder innerhalb eines DAMA (Demand Assignment Multiple Access)-Netztes integriert werden.

Die in diesem Hauptabschnitt beschriebenen Meßverfahren sind anwendbar auf SCPC-PSK-Geräte, wie sie in internationalen Satellitenübertragungssystemen eingesetzt werden. Die meisten dieser Meßverfahren sind auch für Systeme anwendbar, die in nationalen oder regionalen Satellitensystemen verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gelten die angegebenen Ausgaben. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Anwender dieser Norm werden gebeten, die jeweils neueste Ausgabe der im folgenden genannten Normen anzuwenden. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 835-1-2 : 1992

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 1: Measurements common to terrestrial radio-relay systems and satellite earth stations; Section 2: Basic characteristics

IEC 835-1-3 : 1992

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 1: Measurements common to terrestrial radio-relay systems and satellite earth stations; Section 3: Transmission characteristics

IEC 835-1-4 : 1992

Methods of measurement for equipment used in digital microwave radio transmission systems – Part 1: Measurements common to terrestrial radio-relay systems and satellite earth stations; Section 4: Transmission performance

CCITT-Empfehlung G.712

Performance characteristics of PCM channels between 4-wire interfaces at voice frequencies

CCITT-Empfehlung O.41

Specification for a psophometer for use on telephone – type circuits

CCITT-Empfehlung O.131

Specification for a quantizing distortion measuring apparatus using a pseudorandom noise stimulus

CCITT-Empfehlung O.132

Specification for a quantizing distortion measuring equipment using a sinusoidal test signal

3 PCM-Kanal-Coder/Decoder

Die folgenden Meßverfahren entsprechen CCITT-Empfehlungen (siehe CCITT-Empfehlung G.712). Die Messung kann mit einer ZF-Schleifenanordnung oder einer Schleifenanordnung auf der digitalen Seite des PCM-Coders/Decoders durchgeführt werden, je nachdem, welches Verfahren in den gegebenen Umständen günstiger ist. Bild 2 zeigt eine typische Anordnung für die Messung der Eigenschaften eines PCM-Kanal-Coders/Decoders. Bei Verwendung der ZF-Schleife muß die Sprachdetektorschaltung abgeschaltet sein, so daß das ZF-Signal unabhängig vom Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines Eingangssprachsignals übertragen wird.

3.1 Leerlauf-(Idle-)Kanal-Rauschpegel

3.1.1 Begriff

Der Idle-Kanal-Rauschpegel ist der Rauschpegel am PCM-Decoderausgang bei Nichtvorhandensein eines Eingangssprachsignals.

3.1.2 Meßverfahren

Der Idle-Kanal-Rauschpegel wird mit einem am PCM-Decoderausgang angeschlossenen Rauschmeßgerät gemessen, wobei der PCM-Decodereingang mit einer angepaßten Last abgeschlossen ist, siehe Bild 2. Eine Rauschbewertungsschaltung, wie in CCITT-Empfehlung O.41 angegeben, sollte verwendet werden.

3.1.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse sollten in dBmOp, psophometrisch-bewerteter Rauschpegel bezogen auf den Prüftonepegel, dargestellt werden.

3.1.4 Festzulegende Einzelheiten

Folgende Angaben sollten, soweit erforderlich, in der ausführlichen Gerätespezifikation enthalten sein:

- Der maximal zulässige Idle-Kanal-Rauschpegel;
- die verwendete Schleifenanordnung.

3.2 Gesamtverzerrung

einschließlich Quantisierungsrauschen

3.2.1 Begriff

Das Verhältnis Signal/Gesamtverzerrung (einschließlich Quantisierungsverzerrung) ist das Verhältnis des Sprachsignalpegels zum Pegel der Gesamtverzerrung am PCM-Decoderausgang.

3.2.2 Meßverfahren

Für die Messung gibt es zwei Verfahren. Beim ersten in der CCITT-Empfehlung O.131 angegebenen und im Bild 3 gezeigten Verfahren wird der PCM-Coder (durch das Filter F_1 , 350 Hz bis 550 Hz) mit einem bandbegrenzten Pseudozufallsrauschen gespeist. Dabei werden festgelegte Pegel (z. B. im Bereich -60 bis 0 dBm0) eingestellt. Für jeden Pegel wird das Rauschen am PCM-Decoderausgang mit einem Rauschempfänger in zwei Bändern gemessen: Im Band 350 Hz bis 550 Hz mit Filter F_1 und im Band 800 Hz bis 3 400 Hz mit Filter F_2 . Das Verhältnis Signal/Gesamtverzerrung, durch die Differenz in dB der beiden gemessenen Pegel gegeben, muß von der Meßbandbreite des Filters F_2 (800 Hz bis 3 400 Hz) zur gesamten Sprachbandbreite (300 Hz bis 3 400 Hz) um einen Faktor gleich dem Verhältnis dieser Bänder, das heißt durch die Addition von 0,76 dB zum Ergebnis der Messung, skaliert werden.

Beim zweiten in der CCITT-Empfehlung O.132 angegebenen Verfahren wird der PCM-Coder mit einem Sinusprüfsignal bei festgelegten Pegeln (z. B. im oben angegebenen Pegelbereich) gespeist. Bei jedem der Eingangspegel wird das Ausgangssignal des PCM-Decoders gemessen. Das Prüfsignal wird dann durch ein schmales Bandsperrfilter gesperrt. Die Gesamtverzerrung wird mit einem Effektivwert- oder Quasi-Effektivwertdetektor gemessen unter Verwendung eines Norm-Fernsprech-Rauschbewertungsfilters (siehe CCITT-Empfehlung O.41). Das Verhältnis Signal/Gesamtverzerrung ist die Differenz in dB der beiden gemessenen Pegel.

Dieser Wert muß mit einem Korrekturfaktor skaliert werden. Der Faktor ist durch die Differenz in dB zwischen der Meßbandbreite ohne das Sperrband bei der Sperrfrequenz und der Gesamtbreite einschließlich des Sperrbandes gegeben.

3.2.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse sollten in dB dargestellt werden, vorzugsweise in graphischer Form mit Eingangspegel aufgetragen entlang der Abszisse.

3.2.4 Festzulegende Einzelheiten

Folgende Angaben sollten, soweit erforderlich, in der ausführlichen Gerätespezifikation enthalten sein:

- Das verwendete Meßverfahren (Rausch- oder Sinusprüfsignale);
- die Maske für das kleinstzulässige Verhältnis Signal/Gesamtverzerrung (in dB);
- der Pegelbereich für das Eingangssignal;
- die verwendete Schleifenanordnung.

3.3 Niederfrequente Amplituden/Frequenz-Kennwerte

Siehe IEC 835-1-3.

3.4 PCM-Coder-Übersteuerungspunkt

3.4.1 Begriff

Der Übersteuerungspunkt des PCM-Coders ist der Pegel des Eingangssignals, bei welchem der höchste positive oder negative PCM-Ausgangscodewort, z. B. +111111 oder -111111, zum ersten Mal vorkommt.

3.4.2 Meßverfahren

Ein Prüfsignal bei der Bezugfrequenz von einem niederfrequenten Generator wird am PCM-Codereingang angelegt. Der Prüfsignalpegel wird erhöht, bis der höchste PCM-Ausgangscodewort zum ersten Mal erscheint. Dies kann beobachtet werden, indem die Ausgangsimpulse des PCM-Coders am Schirm eines durch das PCM-Taktsignal synchronisierten Oszilloskops angezeigt werden. Dabei wird der Be-

grenzungsanfang notiert. Als Alternative kann die Übersteuerungsindikationslampe des Coders, soweit diese vorhanden ist, beobachtet werden.

3.4.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse sollten in dBm0 dargestellt werden, mit Angabe der Meßfrequenz.

3.4.4 Festzulegende Einzelheiten

Folgende Angaben sollten, soweit erforderlich, in der ausführlichen Gerätespezifikation enthalten sein:

- Meßfrequenz;
- zulässiger Bereich des Eingangspegels, welcher zu Übersteuerung führt.

3.5 Niederfrequente Intermodulationsprodukte

Siehe IEC 835-1-2.

Zwei niederfrequente Signale werden mit Hilfe eines Hybrids oder eines Widerstandssummierers addiert und am Eingang des PCM-Coders angelegt.

3.6 Niederfrequente unerwünschte Ausgangsanteile

Siehe IEC 835-1-2.

Die Außerband-Anteile mit Inbandsignalen und die Inband-Anteile mit Außerbandsignalen sollten gemessen werden. Folgende zusätzliche Angaben sollten, soweit erforderlich, in der ausführlichen Gerätespezifikation enthalten sein:

- Frequenz- und Pegelbereich der Inbandsignale;
- Frequenz- und Pegelbereich der Außerbandsignale.

4 Eigenschaften des ZF-Untersystems

4.1 Frequenzgenauigkeit und -stabilität

Siehe IEC 835-1-2.

Die Frequenzgenauigkeit und -stabilität verschiedener Oszillatoren wie des Synthesizer-Bezugsoszillators, der digitalen Taktquelle, des Bezugspilotoszillators, des Trägeroszillators des PSK-Modulators, des Lokaloszillators des PSK-Demodulators usw. müssen gemessen werden. Eine direkte Messung der ZF-Ausgangsfrequenzen der PSK-Modulatoren wird üblicherweise nicht nötig sein, weil diese von den Frequenzen der Bezugoszillatoren abgeleitet werden. Die Stabilitätsmessung benötigt eine lange Zeit, z. B. einen Monat. Deswegen kann die Übergabe von Fabrikdaten anstelle vorgeführter Prüfungen als akzeptabel gelten.

4.2 Unerwünschte ZF-Sendesignale

Siehe IEC 835-1-2.

In SCPC-PSK-Endgeräten werden viele Arten von Frequenzquellen, z. B. Modulator-Bezugsoszillatoren, Frequenz-Synthesizer-Bezugsoszillatoren, digitale Taktquellen usw., verwendet. Diese, entweder jede Quelle für sich allein oder die Kombination mehrerer Quellen, sind potentielle Ursachen von unerwünschten Signalen im sendeseitigen ZF-Signal. Deswegen müssen während dieser Messung, soweit durchführbar, alle Frequenzquellen und die relevanten Schaltungen in Betrieb sein.

Die Modulator- und Demodulatoreinheit, einschließlich PCM-Coder/Decoder und sonstige digitalverarbeitende Untersysteme sollten am ZF-Untersystem angeschlossen werden. Zur gleichen Zeit darf immer nur ein unmodulierter Träger aktiviert sein. Der Pegel des unerwünschten Signals innerhalb des festgelegten Bereiches muß gemessen werden. Die Messung muß, soweit durchführbar, durch Veränderung der Trägerfrequenz im Bereich der festgelegten Bandbreite durchgeführt werden.