

**Rahmenspezifikation:
Elektronische Mikrowellenmodule mit bewerteter Qualität**
Teil 2: Verzeichnis der Prüfverfahren
Deutsche Fassung EN 160200-2 : 1997

DIN
EN 160200-2

ICS 31.020

Deskriptoren: Elektrotechnik, elektronisches Gerät, Mikrowellenmodul, Prüfverfahren,
Rahmenspezifikation

Sectional specification: Microwave modular electronic units of assessed quality –
Part 2: Index of test methods
German version EN 160200-2 : 1997

Die Europäische Norm EN 160200-2 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Komitee K 681 "Koordinierung der Normungsarbeit für Bauelemente der Elektronik" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE), von dem die Übersetzung der Veröffentlichung autorisiert wurde.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm 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.

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

Fortsetzung Seite 2
und 61 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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 60 000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 160000 : 1993 EN 160000/A1 : 1995	–	DIN EN 160000 : 1994-03 DIN EN 160000/A1 : 1996-05	–
EN 160100 : 1997	–	–	–
EN 160200-1 : 1997	–	DIN EN 160200-1 : 1998-05	–
EN 160201 : 1997	–	DIN EN 160201 : 1998-05	–
EN 169000 : 1992	–	DIN EN 169000 : 1993-06	–
CECC 00803 : 1995	–	DIN 45803 : 1996-09	–
EN 135000 : 1992	CECC 35000 : 1977	DIN EN 135000 : 1993-06	–
EN 136000 : 1992	–	DIN EN 136000 : 1993-06	–
CECC 45000 : 1975	–	–	–

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 135000

Fachgrundspezifikation – Wanderfeld-Verstärkerröhren; Deutsche Fassung EN 135000 : 1992

DIN EN 136000

Fachgrundspezifikation – Magnetrons; Deutsche Fassung EN 136000 : 1992

DIN EN 160000

Fachgrundspezifikation – Moduleinheiten für die Elektronik; Deutsche Fassung EN 160000 : 1993

DIN EN 160000/A1

Fachgrundspezifikation – Moduleinheiten für die Elektronik; Deutsche Fassung EN 160000 : 1993/A1 : 1995

DIN EN 160200-1

Rahmenspezifikation – Elektronische Mikrowellenmodule mit bewerteter Qualität – Teil 1: Befähigungsanerkennung;
Deutsche Fassung EN 160200-1 : 1997

DIN EN 160201

Vordruck für Bauartspezifikation – Elektronische Mikrowellenmodule mit bewerteter Qualität – Befähigungsanerkennung;
Deutsche Fassung EN 160201 : 1997

DIN EN 169000

Fachgrundspezifikation – Quarzoszillatoren; Deutsche Fassung EN 169000 : 1992

DIN 45803

Leitfaden – Sichtprüfung von aufgelöteten oberflächenmontierbaren Bauelementen; Deutsche Fassung CECC 00803 : 1995

ICS: 31.020

Deskriptoren: elektronische Module, Mikrowellen, bewertete Qualität, Prüfungen, Meßverfahren, Verzeichnis besondere Prüfmethoden

Deutsche Fassung

**Rahmenspezifikation:
Elektronische Mikrowellenmodule
mit bewerteter Qualität
Teil 2: Verzeichnis der Prüfverfahren**

Sectional specification:
Microwave modular electronic units of
assessed quality
Part 2: Index of test methods

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1997-07-01 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 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

Diese Rahmenspezifikation wurde vom Vereinigten Königreich im Rahmen des Einzelurheberverfahrens zur Annahme und Veröffentlichung als CECC-Spezifikation (siehe CECC 00111: Teil V) erarbeitet. Sie ist bei der Bewertung elektronischer Mikrowellenmodule (MMEU) innerhalb der CECC-Befähigungsanerkennung anzuwenden. Der Inhalt ist mit der EN 160000, Fachgrundspezifikation für Moduleinheiten der Elektronik (MEU) abgestimmt und erfüllt die Anforderungen der Verfahrensregeln CECC 00114.

Der vorliegende Teil 2 sollte in Verbindung mit EN 160200- 1 verwendet werden, die nähere Einzelheiten über die Anforderungen zur Einhaltung der Befähigungsanerkennung und Spezifikationen für MMEUs gibt.

Diese Rahmenspezifikation beruht wo immer möglich auf Publikationen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission.

Der Text des Entwurfes wurde dem einstufigen Annahmeverfahren unterzogen und von CENELEC als EN 160200-2 am 1997-07-01 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) | 1998-06-01 |
| - Spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen | (dow) | 1998-06-01 |

Inhalt

1	Allgemeines	4
1.1	Anwendungsbereich	4
1.2	Bezugsschriftstücke	4
2	Prüf- und Meßverfahren.....	5
2.1	Allgemeines	5
2.2	Sonderbedingungen für Prüfungen	6
2.3	Auswahlleitfaden.....	7
2.4	Normprüfverfahren.....	8
2.5	Sonderprüfverfahren	11
2.6	Alternative Prüfverfahren	61

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil 2 der Rahmenspezifikation EN 160200 legt Norm-/Referenz-Prüfverfahren für elektrische, mechanische und Sichtprüfungen fest, die in Teil 1 der Rahmenspezifikation EN 160200 und dem Vordruck für Bauartspezifikation EN 160201 für elektronische Mikrowellenmodule (MMEU) herangezogen werden.

Abschnitt 3 der EN 160200-1 gibt allgemeine Anforderungen für Prüf- und Meßverfahren (einschließlich Anforderungen an Umweltprüfungen) an.

Die vorliegende Norm legt einen umfangreichen Bereich von Schriftstücken fest, die sich auf Mikrowellen-Prüfverfahren beziehen. Viele von ihnen sind nicht in IEC- oder CECC-Spezifikationen enthalten. Obwohl eine Reihe von Prüfverfahren bei IEC und CECC in Bearbeitung sind, werden sie für die Anwendung in der vorliegenden Norm als annehmbar angesehen. Wo Prüfverfahren für die Aufnahme in diese Norm als geeignet angesehen wurden, sind sie entweder in 2.4, Norm-Prüfverfahren, oder ausführlich in 2.5, Sonderprüfverfahren, aufgeführt.

Beispiele für MMEU, für die diese Prüfverfahren gelten, sind:

- | | |
|---------------------------|---|
| - Verstärker | - Dämpfungsglieder |
| - Koppler/Leistungsteiler | - Filter |
| - Trenner/Zirkulatoren | - Begrenzer |
| - Mischer | - Rauschquellen |
| - Oszillatoren | - Phasenschieber |
| - Schalter | - Sender (z. B. Eingebaute Mehrkanalsender) |

Ein Leitfaden für die zu messenden elektrischen Eigenschaften ist im Anhang C des Vordrucks für Bauartspezifikation (BDS) EN 160201 angegeben.

Der vorliegende Teil 2 der EN 160200 wird überarbeitet, wenn weitere Prüfverfahren zur Verfügung stehen werden.

1.2 Bezugsschriftstücke

Siehe 1.2 der EN 160000 und 1.2 der EN 160200-1.

Wenn nicht anders angegeben, gilt die jeweils letzte Ausgabe der folgenden Schriftstücke:

1.2.1 IEC-Publikationen

IEC 154-1: 1982 Flanges for waveguides

IEC 169 (Teil 1 bis 22) Radio frequency connectors (Es gilt auch CECC 22000)

Vorgeschlagene IEC-Schriftstücke: Waveguides and their accessories

Erarbeitet von IEC TC 46B

46B(Sec)161	Electromagnetic Compatibility Measurement to be made on Waveguide and Waveguide Assemblies
46B(Sec)162	Measurement of Return Loss on Waveguide and Waveguide Assemblies
46B(Sec)163	Graphical Method for the Determination of Waveguide Performance
46B(Sec)164	Waveguide and Waveguide Assembly Attenuation
46B(Sec)165	Waveguide Power Holding Capability
46B(Sec)166	Variation of Group Delay
46B(Sec)167	Level of Intermodulation Products
46B(Sec)168	Decoupling and Rotation of the Plane of Polarization
46B(Sec)169	Reflection Coefficient at Rectangular Waveguide Interfaces
46B(Sec)170	RF Gaskets and Metallic Shims
46B(Sec)171	Revised Proposal for "B" Type Flanges Employing Circular Positional Tolerancing Method of Dimensioning

1.2.2 CECC-Spezifikationen

CECC 00009	Grundspezifikation: Grundlegende Prüf- und Meßverfahren für elektromechanische Bauelemente
CECC 00010	Grundspezifikation: Leiterplatten - Prüfverfahren
CECC 00803	Sichtkontrolle an oberflächenmontierten Baugruppen
EN 135000	Fachgrundspezifikation: Wanderfeld-Verstärkerröhren
EN 136000	Fachgrundspezifikation: Magnetrons
CECC 45000	Fachgrundspezifikation: Raumladungsgesteuerte Röhren
EN 160000	Elektronische Moduleinheiten für die Elektronik
prEN 160100	Leiterplatten-Baugruppen
EN 160200-1	Rahmenspezifikation - Elektronische Mikrowellenmodule mit bewerteter Qualität - Befähigungsanerkennung
EN 160201	Vordruck für Bauartspezifikation - Elektronische Mikrowellenmodule mit bewerteter Qualität - Befähigungsanerkennung
CECC 63000	Fachgrundspezifikation - Integrierte Hybrid- und Schichtschaltungen
EN 169000	Fachgrundspezifikation - Quarzoszillatoren

1.2.3 Bezugsquelle für Spezifikationen

- IEC-Publikationen und CECC-Spezifikationen: Weitere Angaben erteilt die entsprechende Nationale Autorisierte Stelle (ONH).

2 Prüf- und Meßverfahren

2.1 Allgemeines

Dieser Hauptabschnitt enthält Prüfverfahren, die für MMEUs gelten. Die Normprüfbedingungen und allgemeinen Anforderungen an Umwelt-, Sicht-, mechanische und elektrische Prüfverfahren sind in 3 der EN 160200-1 angegeben. Es ist zulässig, die Prüfung vertragsmäßig in einem von der CECC anerkannten Prüflaboratorium durchführen zu lassen - siehe 3.1.2 der CECC 00114/III.

Zur Auswahl weiterer Prüfverfahren, die nicht in der vorliegenden Norm festgelegt sind, siehe den Leitfaden in 3.1 der EN 160200-1. Wenn Prüfungen durchgeführt werden, müssen die Bedingungen nach 3.2 der EN 160200-1 erfüllt werden.

Es sollte beachtet werden, daß die grundlegenden Prüf- und Meßverfahren für elektromechanische Bauelemente und Baugruppen (Leiterplatten) in CECC 00009 bzw. CECC 00010 angegeben sind.

Die Verarbeitung von Bauelementen und elektronischen Baugruppen muß überwacht werden, um Verunreinigungen zu verhindern. Grundsätzlich dürfen lötfähige Oberflächen nicht mit bloßen Händen oder Fingern berührt werden. Handschuhe müssen, falls sie verschlissen sind, so oft wie nötig gewechselt werden, um ein Anfassen der Teile mit schmutzigen oder zerschlissenen Handschuhen zu vermeiden.

Bei Vorhandensein von Bauelementen, die durch elektrische Überlastung (EOS) oder elektrostatische Entladung (ESD) beschädigt werden können, muß jedwede Handhabung, Montage, Sichtkontrolle und Prüfung an einem EOS/ESD-sicheren Arbeitsplatz stattfinden (siehe EN 100015; Grundspezifikation: Schutz von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen).

2.2 Sonderbedingungen für Prüfungen

2.2.1 Vorsichtsmaßnahmen

Folgende Gefährdungen sind besonders zu beachten:

a) Hochfrequenzverbrennungen

Personen dürfen keinen leistungsstarken HF-Anschlüssen oder offenen Wellenleitern ausgesetzt sein, die Leistungen übertragen und Verbrennungen der Haut verursachen können.

b) Hochfrequenzstrahlung

Bauelemente müssen so bemessen sein, daß Personen nicht mit Hochfrequenzfeldern, selbst solchen mit relativ niedriger Frequenz, in Berührung kommen können. Die Aufnahme der Hochfrequenzenergie durch den menschlichen Körper ist frequenzabhängig und, obwohl bei Frequenzen unter 30 MHz der größte Teil der Energie den Körper mit geringer Wärmewirkung durchdringt, bildet sie noch eine Gefährdung. Um den Austritt der Hochfrequenzenergie klein zu halten, müssen alle HF-Steckverbinder, Wellenleiterkopplungsflansche und Resonatoren richtig montiert sein und die Übertragungsleitungen wirksam mit einer Last abgeschlossen werden, bevor das Bauelement mit Hochfrequenz gespeist wird.

Besonders muß beachtet werden, daß sichergestellt ist, daß die Augen nicht der Hochfrequenzstrahlung ausgesetzt sind.

c) Berylliumoxidkeramiken

Der Werkstoff darf in einigen Bauelementen eingesetzt werden (üblicherweise mit einem blauen Band oder BeO gekennzeichnet). Berylliumoxidstaub oder Dämpfe, die ihn enthalten, sind hoch toxisch, wenn er (sie) eingeatmet wird (werden) oder Teilchen über einen Schnitt oder eine Abschürfung in den Körper eindringen. Die Bearbeitung von Berylliumoxidkeramik ist zu vermeiden. Falls sie berührt wurde, sind vor dem Rauchen oder Essen die Hände zu waschen. Es ist nichts mit Berylliumoxidkeramik vorzunehmen, was Staub erzeugt. Angaben zur Reinigung werden vom Hersteller zur Verfügung gestellt.

d) Implosion und Explosion

Alle evakuierten oder unter Druck stehenden Bauelemente speichern potentielle Energie, die freigesetzt wird, wenn sie zerbrechen. Das Energieniveau ist in kleinen Bauelementen niedrig, kann aber in großen beträchtlich sein.

Bauelemente müssen in ihrer zugelassenen Verpackung gelagert oder transportiert werden. Während der Installation oder dem Ersatz sollten alle Glas- oder Keramikdichtungen sorgfältig behandelt und keinen Kratzern oder physikalischen Kräften ausgesetzt werden.

Der Anwender muß gegen Implosion oder Explosion des Bauelementes geschützt werden, wenn es in die Prüfeinrichtung eingebaut wird.

2.2.2 Anpassungsbaulemente

Anpassungsbaulemente sind gewöhnlich erforderlich, um den Anschluß des Mikrowellenbauteils an die Prüfeinrichtung durchzuführen und um besondere Prüfanregungen zu erzeugen. Beim Trennen von Flanschen ist besondere Sorgfalt erforderlich, um Gefährdungen zu vermeiden. Bei der automatischen Prüfeinrichtungen (ATE) kann es notwendig sein, die Quelle als Teil des Aufbaus abzuschalten, bevor eine Bedienieranweisung für solch eine Trennung gegeben wird. Es können auch Maßnahmen für die Stützung und Bewegung von Mikrowellen-Bauelementen in den Höhen, die für die Prüfung erforderlich sind, notwendig sein. Manche Arten von Kurzschlüssen und Kurzschlußschleifen in Mikrowellen-Bauelementen können manchmal für eine Gleichstrom-Durchgängigkeitsprüfung verwendet werden, um die Systemvollständigkeit zu überprüfen. Wo die Leistung in dem System hoch ist, sollte vor jeder anderen Prüfung eine Überprüfung der HF-Leistungsflußdichte zur Sicherheit des Personals durchgeführt werden.

2.2.3 Hochleistungsstromkreise

In Hochleistungsstromkreisen, z. B. solchen, die mit Sendern verbunden sind, treten besondere Probleme auf. Das Vorhandensein von Hochspannung, hoher Wärmeabgabe, usw. kann den Umfang des sicheren direkten Prüfzugangs begrenzen. In einigen Fällen dürfen Meßgeberschleifen oder ähnliche Einrichtungen für die Prüf-abtastung vorgesehen werden. Es ist wichtig, daß die Vorrichtungen für den Prüfzugang für die davorliegenden niedrigeren Leistungsstufen gut bedacht sind. Einige Eigenschaften der Hochleistungsstufe dürfen mit indirekten Verfahren gemessen werden, z. B. die Ausgangsleistung über eine flüssigkeits- oder luftgekühlte künstliche Last, die mit einer geeigneten kalorimetrischen oder direkten Leistungsanzeige ausgerüstet ist. Vorrichtungen für den Prüfzugang dürfen nicht so ausgeführt sein, daß Abschirmungen gegen Röntgen- oder Hochfrequenzstrahlung entfernt werden müssen, außer sie wird durch eine andere entsprechende Abschirmungsform ersetzt. Besondere Sorgfalt ist notwendig, um eine wirksame Hochfrequenzerdung bei den Messungen vorzunehmen. Prüfpunkte müssen so angeordnet sein, daß keine Hochfrequenz- oder Hochspannungsüberschläge auf die Prüfanschlüsse auftreten können. Bei Sendern, die mit einer ATE geprüft werden, kann es erforderlich sein, daß sie mit zusätzlichen Meßwertgebern ausgerüstet werden, die von der ATE in derselben Weise überwacht werden, wie es bei der manuellen Prüfung ein Prüfer visuell tun würde. Das kann die Temperatur, den Luft-Kühlmittelfluß, das Spannungs-Stehwellenverhältnis, usw. betreffen.

2.2.4 Andere Randbedingungen

Es gelten die in den entsprechenden Prüfverfahren festgelegten Bedingungen.

2.3 Auswahlleitfaden

Die hier im einzelnen angegebenen Prüfverfahren verweisen dort, wo ein geeignetes internationales oder nationales Schriftstück vorhanden ist, auf dieses (siehe 2.4) oder es wird andernfalls vollständig festgelegt (siehe 2.5). Prüfungen sollten in der folgenden Reihenfolge ausgewählt werden:

- a) Normprüfverfahren (siehe 2.4);
- b) Sonderprüfverfahren (siehe 2.5);
- c) Wahlfreie Prüfverfahren (siehe 2.6).

Bedingt durch den komplexen Aufbau von MMEUs sind viele Prüfverfahren auf mehr als eine spezifische Funktion zutreffend (siehe 2.2.4 (2) der EN 160200-1). Ein Prüfverfahren darf für eine besondere Grundfunktion angegeben werden, es kann aber auch für andere Grundfunktionen gelten.

Nachfolgend wird eine Zusammenfassung der Prüfgruppen angegeben:

Tabelle 1: Auswahlmatrix für Prüfgruppen

Beschreibung der Prüfgruppe	Abschnitt
Verstärker	2.4.3 1)
Dämpfungsglieder	2.4.3 2)
Koaxiale Bauelemente	2.4.2 1)
Schaltungen mit Dioden und Transistoren	2.4.2 2)
Integrierte elektronische Schaltungen und Mikrobaugruppen	2.4.2 3)
Trenner und Zirkulatoren	2.4.3 3)
Mikrowellenröhren	2.2.2 4)
Verschiedene Bauteile	2.5 - Reihe 3000
Mischer	2.5 - Reihe 1000
Rauschquellen	2.4.3 4)
Oszillatoren	2.4.3 5) 2.5 - Reihe 2000
Schaltungen mit passiven Bauelementen	2.4.2 5)
Sichtkontrolle	2.4.1
Wellenleiterbauteile	2.4.2 6)

2.4 Normprüfverfahren

Die Prüfverfahren wurden durch internationale oder nationale Schriftstücke festgelegt. Die Einzelheiten zu den Prüfungen werden in der vorliegenden Norm nicht wiederholt, es wird nur das entsprechende Quellschriftstück und der Bezug angegeben und zur Vereinfachung der Bezugnahme wird jede Prüfgruppe auf einer getrennten Seite aufgeführt. Die Prüfverfahren werden wie folgt aufgelistet:

- a) Sichtkontrolle
- b) Bauelemente der Schaltung
- c) Grundfunktion

2.4.1 Sichtkontrolle

Quelle	Prüfverfahren	Bezug
CECC 00803 Sichtkontrolle an oberflächen- montierten Baugruppen	Sichtkontrolle nach dem Lötén	
prEN 160100 Leiterplattenbaugruppen	Sichtkontrolle	3.4
	Maße und Lehren	3.5

2.4.2 Bauelemente der Schaltung

2.4.2.1 Koaxiale Bauelemente

Quelle	Prüfverfahren	Bezug
IEC 169 (Teil 1 bis 22) Hochfrequenzsteck- verbindungen (Es gilt auch CECC 22000)	Mechanische und elektrische Prüfung	

2.4.2.2 Schaltungen mit Dioden und Transistoren

Quelle	Prüfverfahren	Bezug
In Vorbereitung		

2.4.2.3 Integrierte elektronische Schaltungen und Mikrobausteine

Quelle	Prüfverfahren	Bezug
CECC 63000 Integrierte Hybrid- und Schichtschaltungen - Abschnitt 4	Montage - Mechanische Befestigung und elektrischer Anschluß von Teilen am Substrat	Abschnitt 3
	Montage - Mechanische Befestigung und elektrischer Anschluß des Substrats am Gehäuse	Abschnitt 4
	Drahtverbindungen	Abschnitt 5

2.4.2.4 Mikrowellenröhren

Quelle	Prüfverfahren	Bezug
EN 135000 Fachgrundspezifikation: Wanderfeld-Verstärkerröhren	Auswahl wie erforderlich	
CECC 45000 Fachgrundspezifikation: Raumladungsgesteuerte Röhren	Auswahl wie erforderlich	
EN 136000 Fachgrundspezifikation: Magnetrons	Auswahl wie erforderlich	

2.4.2.5 Schaltungen mit passiven Bauelementen

Quelle	Prüfverfahren	Bezug
In Vorbereitung		

2.4.3.4 Rauschquellen

Quelle	Prüfverfahren	Bezugnahme
In Vorbereitung		

2.4.3.5 Oszillatoren

Quelle	Prüfverfahren	Bezugnahme
In Vorbereitung		

2.5 Sonderprüfverfahren

Die Prüfverfahren, die in der vorliegenden Norm vollständig festgelegt sind, wurden aus Industrienormen abgeleitet. Zur Vereinfachung der Kennzeichnung in Bauartspezifikationen wurde jedes Prüfverfahren in ein Normformat gebracht, dem eine Prüfungsnummer zugewiesen wurde. Das folgende Verzeichnis enthält die Prüfungsnummern in der Reihenfolge, in der sie in der vorliegenden Rahmenspezifikation aufgeführt sind.

Tabelle 2: Verzeichnis der Sonderprüfverfahren

Prüfungsnummer	Prüfung
Reihe 1000	Mischer
1001	Mischdämpfung, Einseitenband
1002	Signalentkopplung zwischen Oszillator- und HF-Anschluß
1003	Signalentkopplung zwischen Oszillator- und ZF-Anschluß
1004	Signalentkopplung zwischen HF- und ZF-Anschluß
1005	Rückführungsdämpfung
1006	1 dB-Kompressionspunkt
1007	1 dB-Desensibilisierungspunkt
1008	Gleichstromoffset
1009	Gleichstropolarität
Reihe 2000	Oszillatoren
2001	Leitfaden für die Auswahl des Rauschmeßverfahrens
2002	Frequenzmoduliertes Rauschen (FM-Rauschen), (trägerloses Verfahren)
2003	Frequenzmoduliertes Rauschen (FM-Rauschen), (Verfahren mit Resonatordiskriminator)
2004	Frequenzmoduliertes Rauschen (FM-Rauschen), (Verfahren mit Verzögerungsleitungsdiskriminator)
2005	Phasenrauschen (Verfahren mit ZF von Null)
2006	Amplitudenmoduliertes Rauschen (AM-Rauschen) (direktes Nachweisverfahren)
2008	Frequenzänderung als Funktion der Belastung (Ziehen)
2009	Phaseneinschwingverhalten bei Frequenzumschaltungen
2007	Eigenschaften der Frequenzstabilität
2010	Schaltzeit und Nachdrift
2011	Leistungskonstanz und Abstimmlinearität von spannungsabgestimmten Oszillatoren
2012	Spektrale Reinheit
Reihe 3000	Verschiedenes
3001	Messung des Mikrowellenleistungspegels
3002	Messung der Mikrowellen-Betriebsdämpfung
3003	Messung der Rückführungsdämpfung (Stehwellenverhältnis)
3004	Verstärkungsmessung
3005	Rauschzahl, automatisches Verfahren
3006	Ausgangsleistung am 1 dB-Kompressionspunkt
3007	Intercept-Punkte zweiter und dritter Ordnung, Kreuzmodulationsprodukte zweiter und dritter Ordnung
3008	Gruppenlaufzeit
3009	Rauschzahl - Einseitenband; Mischer

Sonderprüfverfahren - Reihe 1000 - Mischer

1001 Einseitenband - Mischdämpfung - (L_c)

Definition

Die Einseitenband-Mischdämpfung eines Mischers ist das in dB angegebene Verhältnis aus der HF-Kleinsignaleingangsleistung und der Ausgangsleistung in dem vorgesehenen ZF-Seitenband.

Zweck

Messung der Einseitenband-Mischdämpfung eines Mischers.

Prüfschaltung

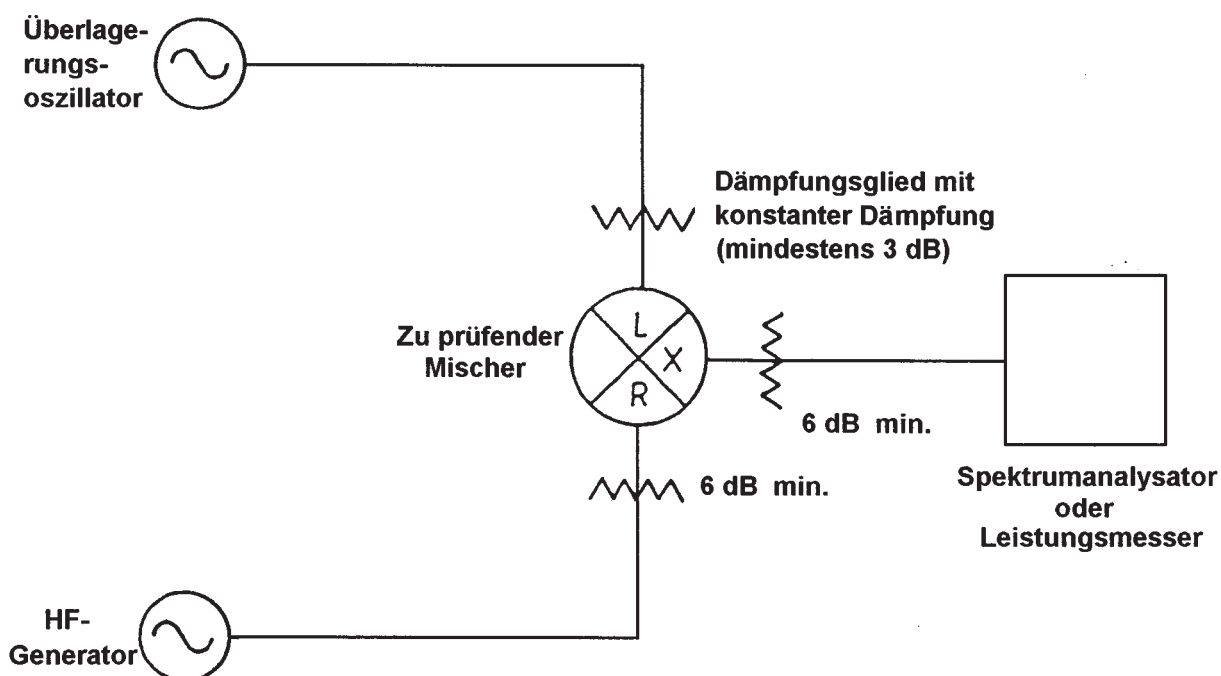


Bild 1

Beschreibung der Prüfung

Die HF-Kleinsignaleingangsleistung des Mischers wird zu Beginn mit einem geeigneten Leistungsmesser oder Spektrumanalysator gemessen, wobei der Wert in dB angegeben wird. Auf gleiche Weise wird die Leistung im gewünschten ZF-Seitenband in dB bestimmt. Die Mischdämpfung ist die Differenz dieser Werte in dB. Wenn beispielsweise der HF-Eingangspegel - 10 dB beträgt und die Ausgangsleistung im gewünschten ZF-Seitenband mit - 16 dBm ermittelt wird, ist die Einseitenband-Mischdämpfung L_c gegeben durch:

$$L_c = - 10 - (- 16) = 6 \text{ dB}$$

Es wird häufig ein Spektrumanalysator verwendet, da er wie ein frequenz selektiver Leistungsmesser wirkt. Es dürfen jedoch auch geeignete Filter vor dem Leistungsmesser oder dem Skalaranalysator für Festfrequenzen oder Schmalband-Prüfbedingungen verwendet werden.

Vorsichtsmaßnahmen

Da die zu messenden Pegel der HF-Eingangs- und ZF-Ausgangsleistung gewöhnlich weit voneinander abweichende Frequenzen haben, müssen die vorgesehenen Meßgeräte bei beiden Prüffrequenzen mit einem geeichten Leistungsmeßwertgeber vorkalibriert werden. Üblicherweise wird ein guter Leistungsmesser mit bekannter rückführbarer Kalibrierung mit einem Übertragungssoszillator verwendet, um die Meßgerätegenauigkeit (bis zu 2 dB) in dem Prüfsystem zu bestimmen.

Durchführung der Prüfung

- 1) Einstellung der angegebenen Frequenzen des Überlagerungsoszillators und der Hochfrequenz unter Verwendung eines Frequenzzählers mit einem Abstand, der der gewünschten Zwischenfrequenz entspricht.
- 2) Einstellung der Leistung am Oszillatoreingang des Mischers auf den festgelegten Pegel, um die Dioden einzuschalten.
- 3) Einstellung der Leistung am HF-Eingang des Mischers auf den festgelegten Leistungspegel oder einen passenden Kleinleistungspegel (üblich - 10 dB).
- 4) Herstellung eines Referenzwertes auf dem Spektrumanalysator (Leistungsmesser oder Skalaranalysator) über das Anpaßglied und die Leitung am ZF-Ausgang des Mischers unter Verwendung einer anderen Quelle beim ZF- und HF-Leistungspegel.
- 5) Anschluß des Mischers wie im Schaltbild dargestellt und Aufzeichnung, wieviel dB geringer das ZF-Signal gegenüber dem Referenzwert auf dem Spektrumanalysator (Leistungsmesser oder Skalaranalysator) ist. Daraus ergibt sich die Mischdämpfung des Mischers.

ANMERKUNG: Falls ein Leistungsmesser oder Skalaranalysator für die Durchführung der Messung verwendet wird, ist ein Tiefpaß oder Bandfilter mit steilen Flanken nach dem ZF-Anpaßglied in der Prüfschaltung erforderlich, um nur die gewünschte Zwischenfrequenz durchzulassen. Das Filter sollte bei der Referenzwertbildung im Schritt 4 berücksichtigt werden.

1002 Signalentkopplung zwischen Oszillator- und HF-Anschluß (L-R-ISO)

Definition

Die Entkopplung zwischen dem Oszillator- (L-) und HF- (R-) Anschluß ist das Verhältnis in dB aus dem am L-Anschluß des Mischers auftretenden Leistungspegel des Überlagerungsoszillators und der Frequenz des Überlagerungsoszillators, die vom HF-Anschluß des Mischers ausgestrahlt wird (L-R-Übersprechen).

Zweck

Messung der Signalentkopplung zwischen dem L- und R-Anschluß eines Mischers.

Prüfschaltung

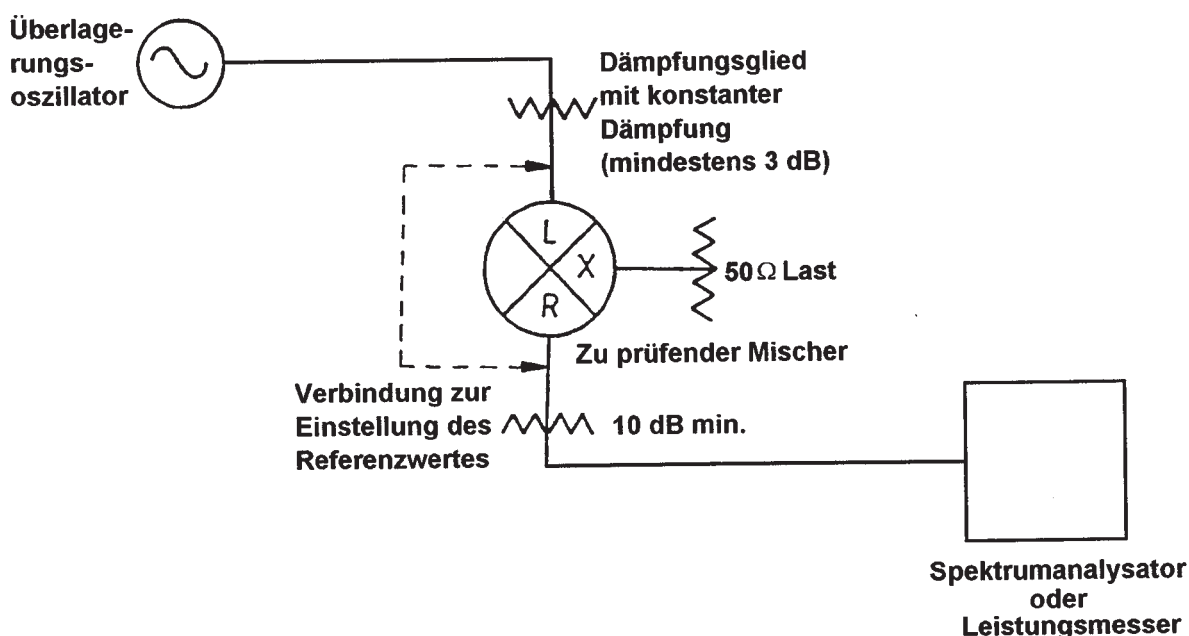


Bild 2

Beschreibung der Prüfung

Die am Mischer anliegende Eingangsleistung des Überlagerungsoszillators wird unter Verwendung eines kalibrierten Leistungsmessers, Spektrumanalysators oder Skalaranalysators gemessen und in dBm aufgezeichnet. Auf gleiche Weise wird die Energie des Überlagerungsoszillators, die zum HF-Anschluß übertragen wird in dBm gemessen. Die L-R-Entkopplung in dB ist die Differenz dieser Werte.

Zum Beispiel:

Eingangssignal des Überlagerungsoszillators am Mischer = + 7 dB

am HF-Anschluß gemessene Energie des Überlagerungsoszillators = - 40 dB

L-R-Entkopplung = + 7 dB - (- 40 dB) = 47 dB.

Vorsichtsmaßnahmen

Da der Unterschied zwischen den Eingangs- und Ausgangspegeln sehr groß ist, muß darauf geachtet werden, daß beim Kalibrieren des Prüfsystems Fehler des logarithmischen Verstärkers des Analysators oder bei der Skalenbereichsänderung des Leistungsmessers zulässig sind.

Durchführung der Prüfung

- 1) Einstellen der angegebenen Frequenz des Überlagerungsoszillators am Generator unter Verwendung eines Frequenzzählers.
- 2) Einstellen der Leistung am Eingang des Überlagerungsoszillators des Mischers auf den angegebenen Betriebspegel, um die Dioden einzuschalten.
- 3) Anschluß des Ausgangs des Generators für die Überlagerungsfrequenz an den Spektrumanalysator (Leistungsmesser oder Skalaranalysator) über das erforderliche Anpaßglied und die Leitung wie im Schaltbild dargestellt und Einstellung des Referenzpegels.
- 4) Anschluß des Mischers wie im Schaltbild dargestellt und Aufzeichnung, um wieviel dB niedriger das L-R-Übersprechen als der Referenzwert am Spektrumanalysator (Leistungsmesser oder Skalaranalysator) ist.

ANMERKUNG 1: Falls ein Leistungsmesser oder Skalaranalysator für die Durchführung der Messung verwendet wird, ist ein Tiefpaß mit steilen Flanken zwischen dem Mischer und dem Leistungsmesser/Skalaranalysator erforderlich, um alle Oberwellen des Eingangssignals zu unterdrücken.

ANMERKUNG 2: Ein weiterer Tiefpaß kann möglicherweise am Oszillatoreingang des Mischers erforderlich sein.

ANMERKUNG 3: Alle verwendeten Filter sollten in die Schaltung bei der Referenzwertbildung nach 3) einbezogen werden.

Festgelegte Bedingungen

- 1) Frequenz des Überlagerungsoszillators
- 2) Eingangsleistung des Überlagerungsoszillators

1003 Signalentkopplung zwischen Oszillator- und ZF-Anschluß (L-X-ISO)

Definition

Die Entkopplung zwischen L- und X-Anschluß ist das Verhältnis in dB aus dem am L-Anschluß des Mischers auftretenden Leistungspegels des Überlagerungsoszillators und der Leistung des Überlagerungsoszillators, die vom X-Anschluß des Mischers ausgestrahlt wird (L-X-Übersprechen).

Zweck

Messung der Signalentkopplung zwischen dem L- und X-Anschluß eines Mischers.

Prüfschaltung

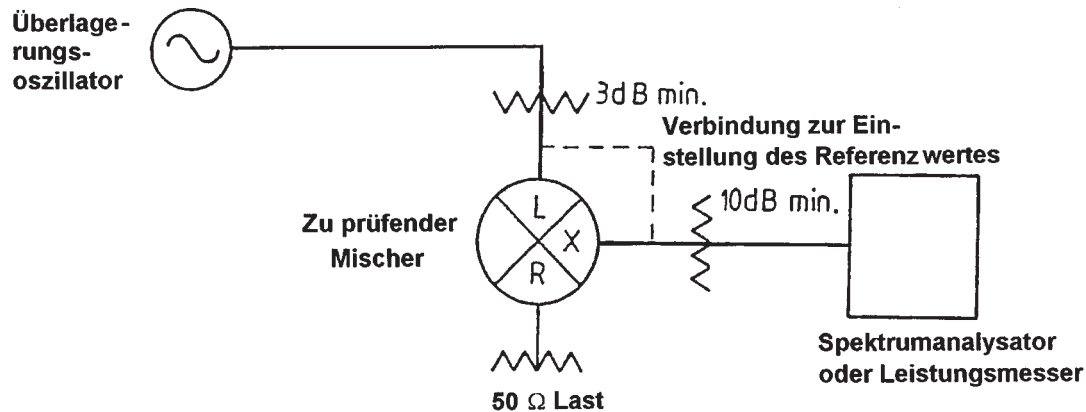


Bild 3

Beschreibung der Prüfung

Die am Mischer anliegende Eingangsleistung des Überlagerungsoszillators wird unter Verwendung eines kalibrierten Leistungsmessers, Spektrumanalysators oder Skalaranalysators gemessen und in dBm aufgezeichnet. Auf gleiche Weise wird die Energie des Überlagerungsoszillators, die zum X-Anschluß übertragen wird, in dBm gemessen. Die L-X-Entkopplung in dB ist die Differenz dieser Werte.

Durchführung der Prüfung

Das Meßverfahren der L-X-Entkopplung ist identisch mit den Messungen der L-R-Entkopplung, außer, daß der Spektrumanalysator und das zugehörige 10 dB-Anpaßglied an dem X-Anschluß angeschlossen und der R-Anschluß mit einer 50 Ω -Last, wie im Schaltbild dargestellt, abgeschlossen wird. Es gelten dieselben Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der Anzeigengenauigkeit beim Skalenbereichswechsel.

Festgelegte Bedingungen

- 1) Eingangsleistung des Überlagerungsoszillators
- 2) Frequenz des Überlagerungsoszillators

1004 Signalentkopplung zwischen HF- und ZF-Anschluß (R-X-ISO)

Definition

Die Entkopplung zwischen dem R- und X-Anschluß ist das Verhältnis in dB aus dem am R-Anschluß des Mischers auftretenden Leistungspegels der Hochfrequenz und der HF-Leistung, die vom ZF- (X-)Anschluß des Mischers ausgestrahlt wird (R-X-Übersprechen).

Zweck

Messung der Signalentkopplung zwischen dem HF- und ZF-Anschluß eines Mischers.

Prüfschaltung

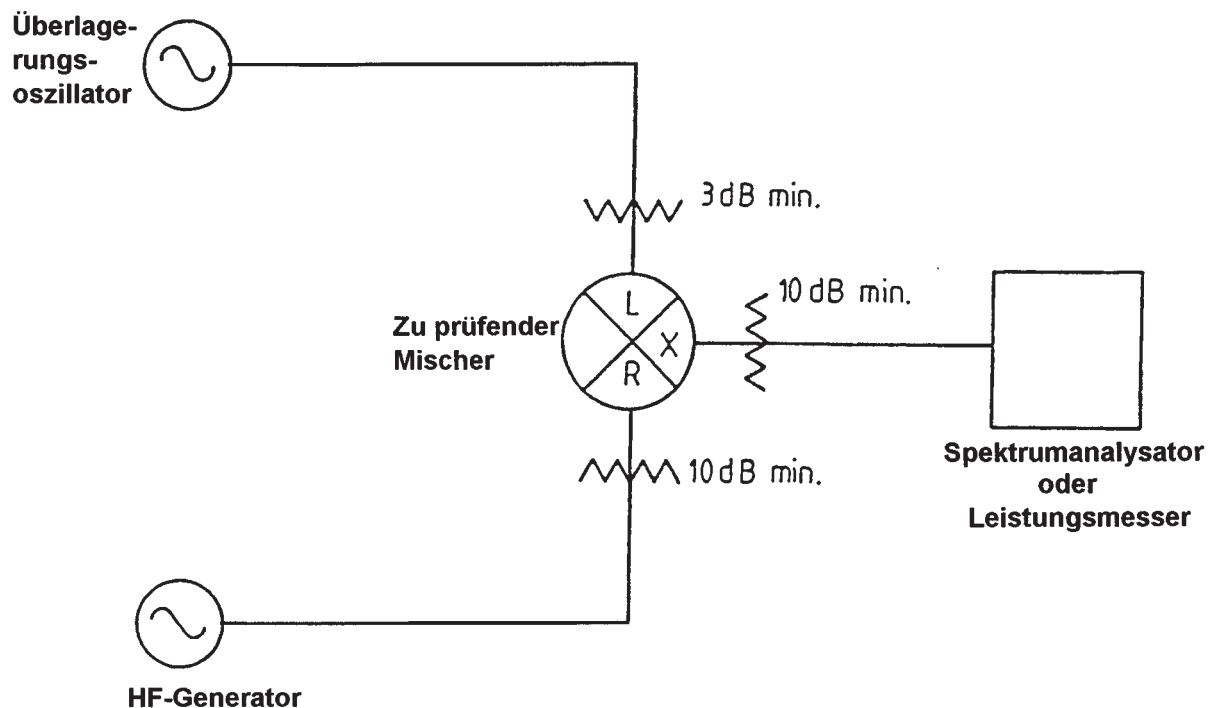


Bild 4

Beschreibung der Prüfung

Die am Mischer anliegende HF-Eingangsleistung wird unter Verwendung eines kalibrierten Leistungsmessers, Spektrumanalysators oder Skalaranalysators gemessen und in dBm aufgezeichnet. Auf gleiche Weise wird die Hochfrequenzenergie, die zum X-Anschluß übertragen wird, in dBm gemessen. Die R-X-Entkopplung in dB ist die Differenz dieser Werte.

Vorsichtsmaßnahmen

Da der Unterschied zwischen den Eingangs- und Ausgangspegeln sehr groß ist, muß darauf geachtet werden, daß beim Kalibrieren des Prüfsystems Ungenauigkeiten des logarithmischen Verstärkers des Analysators oder bei der Skalenbereichsänderung des Leistungsmessers zulässig sind.

Durchführung der Prüfung

- 1) Einstellen der festgelegten Oszillatorfrequenz am Generator unter Verwendung eines Frequenzzählers.
- 2) Einstellen der Leistung am Oszillatoreingang des Mixers auf die festgelegten Betriebspegel, um die Dioden einzuschalten.
- 3) Einstellen der Hochfrequenz am HF-Generator unter Verwendung eines Frequenzzählers.
- 4) Einstellen der Leistung am HF-Eingang des Mixers auf den festgelegten Pegel oder einen passenden Kleinleistungspegel, üblich - 10 dB.
- 5) Verbinden des Ausgangs des HF-Generators mit dem Eingang des Spektrumanalysators (Leistungsmessers oder Skalaranalysators) über erforderliche Anpassungen und Leitungen, wie es im Schaltbild dargestellt ist und Einstellen des Referenzpegels.
- 6) Anschluß des Mixers nach dem Schaltbild und Aufzeichnung der Absenkung des R-X-Übersprechens in dB gegenüber dem Referenzwert auf dem Spektrumanalysator (Leistungsmesser oder Skalaranalysator).