

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

Semiconductor devices – Part 16-1: Microwave integrated circuits – Amplifiers

Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-1: Circuits intégrés hyperfréquences - Amplificateurs

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-16-1:2001/AMD1:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Semiconductor devices –
Part 16-1: Microwave integrated circuits – Amplifiers**

**Dispositifs à semiconducteurs –
Partie 16-1: Circuits intégrés hyperfréquences - Amplificateurs**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 31.080.99

ISBN 978-2-83220-234-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 47E: Discrete semiconductor devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This bilingual version (2012-09) corresponds to the monolingual English version, published in 2007-01. The text of this amendment is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
47E/305/FDIS	47E/317/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Page 2

CONTENTS

Replace the titles of Subclauses 5.11, 5.13, 5.14, 5.15, 5.19, and 5.21 by the following new titles:

- 5.11 Intermodulation distortion (two-tone) (P_1/P_n)
- 5.13 Magnitude of the input reflection coefficient (input return loss) ($|S_{11}|$)
- 5.14 Magnitude of the output reflection coefficient (output return loss) ($|S_{22}|$)
- 5.15 Magnitude of the reverse transmission coefficient (isolation) ($|S_{12}|$)
- 5.19 n th order harmonic distortion ratio (P_1/P_{nth})
- 5.21 Spurious intensity under specified load VSWR (P_o/P_{sp})

Add the titles of following new clause and subclauses:

- 5.22 Adjacent channel power ratio ($P_{o(mod)}/P_{adj}$)
- 6 Verifying methods
 - 6.1 Load mismatch tolerance (Ψ_L)
 - 6.2 Source mismatch tolerance (Ψ_S)
 - 6.3 Load mismatch ruggedness (Ψ_R)

Add the titles of following new figures:

- Figure 12 – Circuit for the measurement of the adjacent channel power ratio
- Figure 13 – Circuit for the verification of load mismatch tolerance in method 1
- Figure 14 – Circuit for the verification of load mismatch tolerance in method 2
- Figure 15 – Circuit for the verification of source mismatch tolerance in method 1

Figure 16 – Circuit for the verification of source mismatch tolerance in the method 2

Figure 17 – Circuit for the verification of load mismatch ruggedness

Page 5

2 Normative references

Replace existing references IEC 60617-12, IEC 60617-13 and IEC 60747-1 as follows:

IEC 60617:2001, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60747-1:2006, *Semiconductor devices – Part 1: General*

IEC 60747-4:-, *Semiconductor devices – Discrete devices – Part 4: Microwave diodes and transistors*¹

IEC 60747-16-2:2001, *Semiconductor devices – Part 16-2: Microwave integrated circuits – Frequency prescalers*

IEC 60747-16-4:2004, *Semiconductor devices – Part 16-4: Microwave integrated circuits – Switches*

IEC/TS 61340-5-1:1998, *Electrostatics - Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - General requirements*

IEC/TS 61340-5-2:1999, *Electrostatics - Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena - User guide*

3 Terminology

Replace, on pages 6 and 7, the terms 3.7, 3.9, 3.10, 3.11, 3.14, and 3.16 by the following new terms:

3.7

intermodulation distortion P_1/P_n

ratio of the fundamental component of the output power to the n th order component of the output power, at a specified input power

3.9

magnitude of the input reflection coefficient

(input return loss)

$|S_{11}|$

see 3.5.2.1 of IEC 60747-7

3.10

magnitude of the output reflection coefficient

(output return loss)

$|S_{22}|$

see 3.5.2.2 of IEC 60747-7

3.11

magnitude of the reverse transmission coefficient

(isolation)

$|S_{12}|$

see 3.5.2.4 of IEC 60747-7

¹ The second edition of IEC 60747-4, which is cited in this standard, and to which terms introduced in this amendment refer, is currently in preparation (ADIS).

3.14

n th order harmonic distortion ratio P_1/P_{nth}

ratio of the power of the fundamental frequency measured at the output port of the device to the power of the n th order harmonic component measured at the output port for a specified output power

3.16

spurious intensity under specified load VSWR P_o/P_{sp}

ratio of the power of the fundamental frequency measured at the output port of the device to the maximum spurious power measured at the output port under specified load VSWR

Add the following new terms:

3.17

output power

P_o

see 3.3 of IEC 60747-16-2

3.18

output power at 1 dB gain compression

$P_{o(1dB)}$

see 8.2.13 of IEC 60747-4

3.19

noise figure

F

see 702-08-57 of IEC 60050-702

3.20

power added efficiency

η_{add}

see 8.2.15 of IEC 60747-4

3.21

adjacent channel power ratio

$P_{o(mod)}/P_{adj}$

see 3.10 of IEC 60747-16-4

3.22

load mismatch tolerance

Ψ_L

see 7.2.20 of IEC 60747-4

3.23

source mismatch tolerance

Ψ_S

see 7.2.21 of IEC 60747-4

3.24

load mismatch ruggedness

Ψ_R

see 7.2.22 of IEC 60747-4

Page 9

4.3.1 Detailed block diagram – Functional blocks

Replace, in the last paragraph, “IEC 60617-12 or IEC 60617-13” by “IEC 60617”.

Page 12

4.6.2 Dynamic or a.c. characteristics

Replace the title and parameters 4.6.2.10, 4.6.2.20 and 4.6.2.22 by the following new title and new parameters:

4.6.2 Dynamic or r.f. characteristics

Parameters	Min.	Max.	Types			
			A	B	C	D
4.6.2.10 Intermodulation distortion	+				+	+
4.6.2.20 <i>n</i> th order harmonic distortion ratio (where appropriate) (note 2)	+					+
4.6.2.22 Spurious intensity under specified load VSWR (where appropriate) (note 2)	+					+

Add the following new parameters:

Parameters	Min.	Max.	Types			
			A	B	C	D
4.6.2.23 Adjacent channel power ratio (where appropriate)	+					+
4.6.2.24 Load mismatch tolerance (where appropriate)		+				+
4.6.2.25 Source mismatch tolerance (where appropriate)		+				+
4.6.2.26 Load mismatch ruggedness (where appropriate)		+				+

Page 14

4.7 Mechanical and environmental ratings, characteristics and data

Replace "IEC 60747-1, Chapter VI, clause 7" by "Subclause 5.10 and 5.11 of IEC 60747-1:2006".

4.8.8 Handling precautions

Replace "IEC 60747-1, Chapter IX" by "IEC 61340-5-1 and IEC 61340-5-2".

Page 15

5.1.2 General precautions

Replace "clause 2 of IEC 60747-1, Chapter VII, Section One" by "clause 6.3, 6.4 and 6.6 of IEC 60747-1:2006".

5.1.3 Handling precautions

Replace "clause 1 of IEC 60747-1, Chapter IX" by "IEC 61340-5-1 and IEC 61340-5-2".

Page 25

Replace the existing title of Subclause 5.11 by the following new title:

5.11 Intermodulation distortion (two-tone) (P_1/P_n)

5.11.3 Principle of measurement

Replace, in the first line " P_n and P_1 " by " P_1 and P_n ".

Replace Equation (14) by the following:

$$P_1 = P_b + L_2 \quad (14)$$

Replace the text after Equations (13), (14), (15) and (16) as follows:

where

P_1 and P_n are the powers of the fundamental signal and the intermodulation distortion, respectively;

P_a , P_b and P_c are the values indicated by the spectrum analyser corresponding to P_i , P_1 and P_n , respectively;

L_1 is the difference between the loss L_A and L_B where L_A is the loss from point E to point A and L_B is the loss from point E to point B shown in Figure 3, respectively. L_2 is the circuit loss from point C to point D shown in Figure 3. P_i , P_1 , P_n , P_a , P_b and P_c are expressed in dBm. L_1 and L_2 are expressed in decibels.

The intermodulation distortion, P_1/P_n , which is expressed in dBc, is derived from Equations (14) and (15) as follows:

$$P_1/P_n = P_1 - P_n = P_b - P_c \quad (16)$$

Page 28

Replace the existing title of subclause 5.13 by the following new title:

5.13 Magnitude of the input reflection coefficient (input return loss) ($|S_{11}|$)

Replace, in Equation (17), the symbol " $|s_{11}|$ " by " $|S_{11}|$ ".

Page 29

Replace, the symbol " $(|s_{22}|)$ " by " $(|S_{22}|)$ " in the following places:

in both the title and text of subclause 5.14, on page 30 in Equation (18); on page 31, in Subclause 5.14.2.1 and in Equation (19),

Page 32

5.14.2.4 Circuit description and requirements

Delete, in the second paragraph of this subclause, the symbol " $|s_{22}|$ ".

5.14.2.6 Measurement procedure

Delete, in the last line of this subclause, the symbol " $|s_{22}|$ ".

Replace the existing last line of this subclause by the following:

Page 33

Replace, in the title of Subclause 5.15 and in Equation (20), " $|s_{12}|$ " by " $|S_{12}|$ ".

Page 39

Replace, in the title of Subclause 5.19, " (P_{nth}/P_1) " by " (P_1/P_{nth}) ".

Delete, in Subclause 5.19.1, the term " P_{nth}/P_1 ".

5.19.3 Principle of measurement

Replace, in Subclause 5.19.3, " P_{nth}/P_1 " by " P_1/P_{nth} ".

Replace the existing Equation (29) by the following:

$$P_1/P_{nth} = P_1 - P_{nth} \quad (29)$$

Page 40

5.19.6 Measurement procedure

Delete, in the last line of subclause 5.19.6, the term " P_{nth}/P_1 ".

Page 42

Replace, in the title of subclause 5.21, " (P_{sp}/P_o) " by " (P_o/P_{sp}) ".

Page 43

5.21.3 Principle of measurement

Replace the existing Equation (35) and the line preceding as follows:

The spurious intensity P_o/P_{sp} in dBc is defined as follows:

$$P_o/P_{sp} = P_o - P_{sp} \quad (35)$$

Page 44

5.21.6 Measurement procedure

Delete in the last line of this subclause, the term " P_{sp}/P_o ".

Add the following new Subclause 5.22, new Clause 6 and (to appear on a separate end page), new Bibliography:

5.22 Adjacent channel power ratio ($P_{o(mod)}/P_{adj}$)

5.22.1 Purpose

To measure the adjacent channel power ratio under the specified conditions.

5.22.2 Circuit diagram

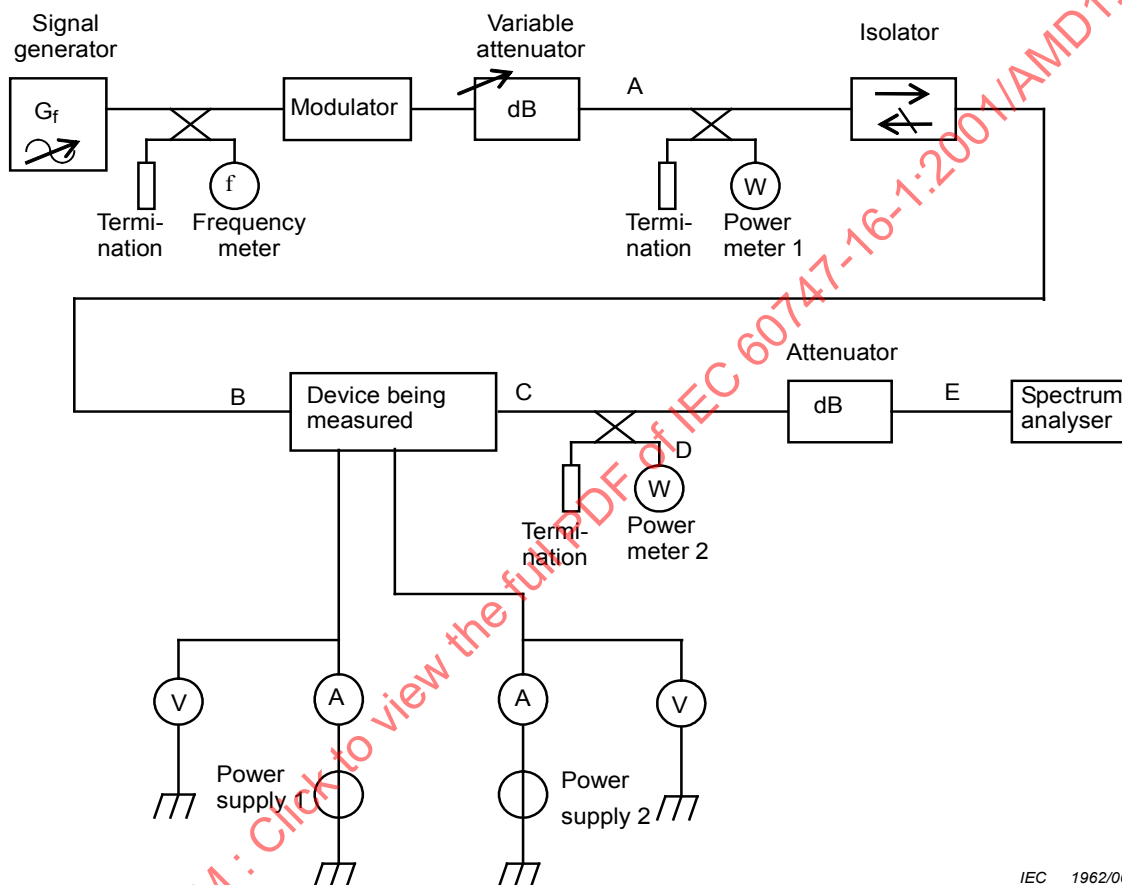


Figure 12 – Circuit for the measurement of the adjacent channel power ratio

5.22.3 Principle of measurement

Under the condition that the modulated signal is supplied for the device being measured in order to get the specified output power (P_o), P_{adj} is the total output power in the specified bandwidth at the specified frequency away from the carrier signal, and $P_{o(mod)}$ is the total output power in the specified bandwidth at the carrier signal. Adjacent channel power ratio $P_{o(mod)}/P_{adj}$ is the ratio of $P_{o(mod)}$ to the P_{adj} . The adjacent channels are in both the upper side band and lower side band of the carrier. The modulation signal is the carrier signal modulated with the standard test signal having the same rate as the specified code transmission rate.

$P_{o(mod)}/P_{adj}$ is given as the following equation in the circuit of Figure 12.

$$P_o = P_1 + L_1 \quad (36)$$

$$P_{o(mod)} = P_2 + L_2 \quad (37)$$

$$P_{adj} = P_3 + L_2 \quad (38)$$

$$P_{o(mod)}/P_{adj} = P_{o(mod)} - P_{adj} = P_2 - P_3 \quad (39)$$

where

- P_1 is the value indicated by the power meter 2;
 - P_2 is the value of total power in the specified bandwidth at the carrier signal indicated by the spectrum analyser;
 - P_3 is the value of total output power in the specified channel bandwidth at the specified frequency that is equal to the channel spacing away from the carrier signal indicated by the spectrum analyser;
 - L_1 is the power at point C in dBm, less the power at point D in dBm;
 - L_2 is the power at point C in dBm, less the power at point E in dBm.
- P_o , $P_{o(mod)}$, P_{adj} , P_1 , P_2 and P_3 are expressed in dBm;
 L_1 and L_2 are expressed in dB;
 $P_{o(mod)}/P_{adj}$ is expressed in dB.

5.22.4 Circuit description and requirement

The circuit losses L_1 and L_2 should be measured beforehand.

5.22.5 Precautions to be observed

The output signal and oscillation should be checked by the spectrum analyser. Oscillation should be eliminated during these measurements. Harmonics or spurious responses of the signal generator should be reduced so as to be negligible. An adequate attenuator should be inserted at the input of the spectrum analyser when the output power is high.

5.22.6 Measurement procedure

The frequency of the signal generator shall be set to the specified value.

The bias conditions shall be applied to the device being measured.

An adequate input power shall be applied to the device being measured.

The following items of the modulator are set to the specified values according to the standard code of the test signal: modulation method, signal transmission rate and modulation bandwidth.

The following items of the spectrum analyser are set to the specified values: carrier frequency, sweep range, resolution bandwidth, video bandwidth, number of sampling and sweep time.

The value of P_1 is measured at the power meter 1.

Output power of the device being measured P_o is calculated from Equation (36).

By adjusting the variable attenuator, P_o is set to the specified value.

The channel spacing and the channel bandwidth are set to the specified values.

The values of P_2 and P_3 are measured at the spectrum analyser.

$P_{o(mod)}$, P_{adj} are calculated from Equations (37) and (38).

Adjacent channel power ratio $P_{o(mod)}/P_{adj}$ is calculated from Equation (39).

NOTE The display of the spectrum analyser is set to maximum hold mode. The detection mode of the spectrum analyser is set to positive peak mode.

5.22.7 Specified conditions

- Ambient or reference-point temperature
- Bias conditions
- Frequency (carrier frequency)
- Output power
- Standard code of the test signal:
 - channel spacing
 - channel bandwidth
 - modulation method
 - signal transmission rate
 - modulation bandwidth
- Spectrum analyser:
 - sweep range
 - resolution bandwidth
 - * video bandwidth of a spectrum analyser
 - * sampling numbers of a spectrum analyser
 - * sweep time of a spectrum analyser

6 Verifying methods

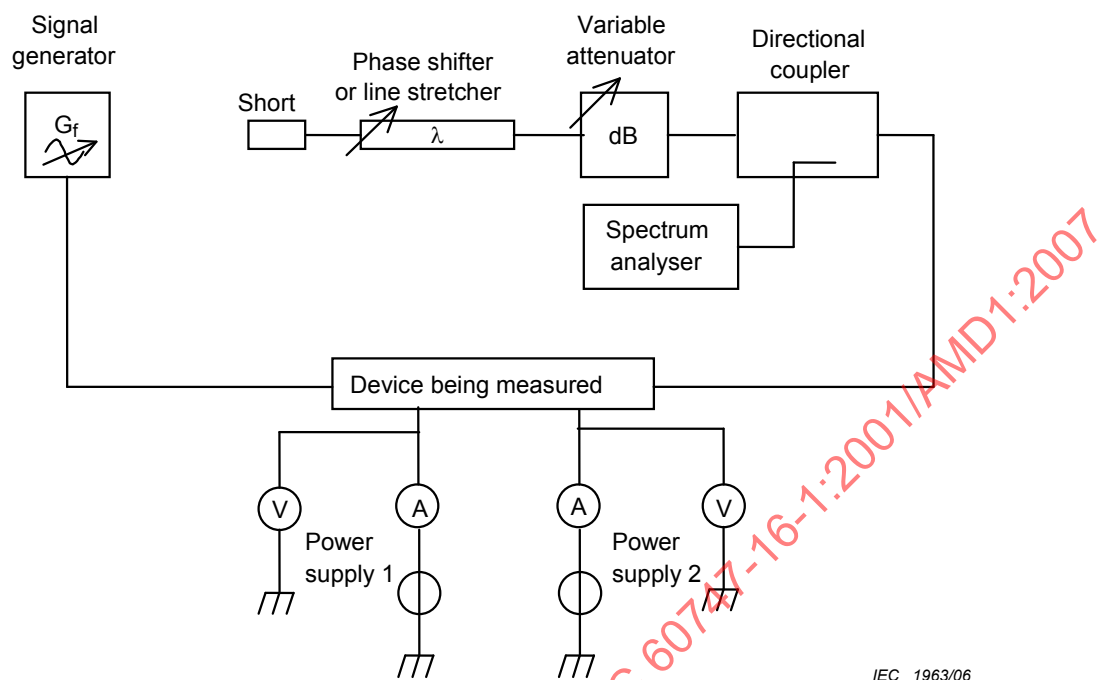
6.1 Load mismatch tolerance (Ψ_L)

6.1.1 Purpose

To verify the load mismatch tolerance under specified conditions.

6.1.2 Verification of method 1 (spurious intensity)

6.1.2.1 Circuit diagram



IEC 1963/06

Figure 13 – Circuit for the verification of load mismatch tolerance in method 1

6.1.2.2 Circuit description and requirements

The signal generator shall be capable of operating within the specified frequency band. The signal generator shall have stable characteristics above noise floor with no oscillation and no spurious intensity. The noise floor should be smaller than specified level from the output power. The signal generator must generate specified modulation signal.

The spectrum analyser shall be capable of operating within specified frequency range for checking no oscillation and no spurious intensity. The spectrum analyser shall have a specified dynamic range.

The phase shifter shall be capable of keeping the load VSWR or the magnitude of the load reflection coefficient constant. The line stretcher is suitable for this purpose. The output port of the phase shifter should be shorted.

The purpose of the variable attenuator is to adjust the load VSWR to the specified value.

6.1.2.3 Precautions to be observed

Noise floor or spurious responses of the signal generator shall be reduced so as to be negligible at the VSWR and less than the specified one.

The VSWR shall be kept constant at all phase conditions of the phase shifter.

6.1.2.4 Test procedure

The load VSWR is set to the specified value by adjusting variable attenuator.

The frequency of the signal generator is set to the specified value.

The modulation of the signal generator is set to the specified condition.

The bias under specified condition is supplied.

The power level of the signal generator is set to the specified value.

The phase angle is swept continuously by moving the length of the line stretcher.

Verification that there is no oscillation or spurious intensity less than the specified condition is confirmed by using the spectrum analyser at all phase angles.

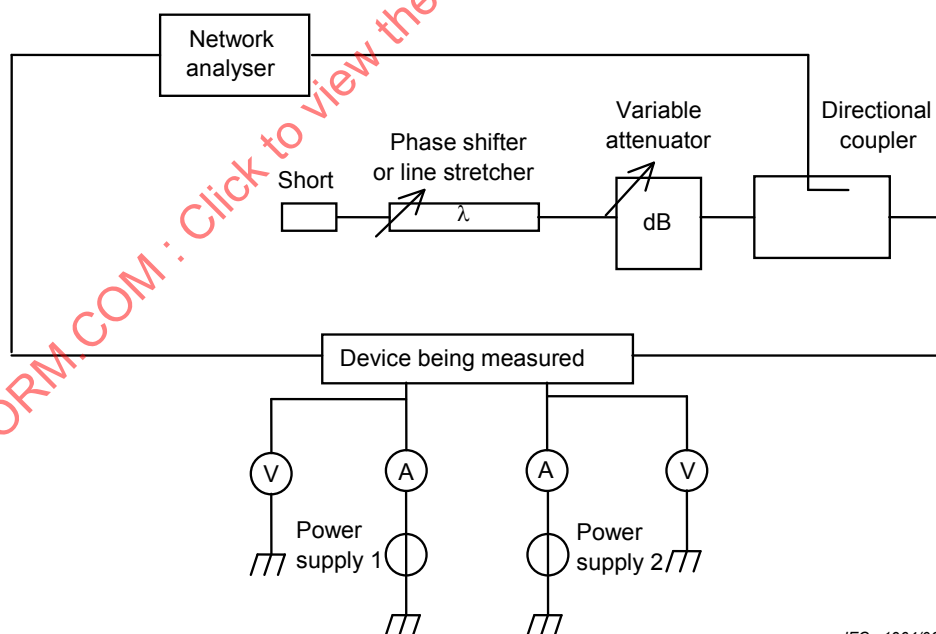
NOTE Instead of the line stretcher, a slide screw tuner can be used. An automatic stub-tuner or an electronic tuner is also used for convenience to enable the specified VSWR. The demerit of the tuners is that phase condition is discrete and cannot be swept continuously.

6.1.2.5 Specified conditions

- Ambient or reference point temperature
- Load VSWR
- Bias conditions
- Frequency of the input signal
- Modulation of the input signal
- Input power
- Spurious

6.1.3 Verification of method 2 (no discontinuity of the frequency response)

6.1.3.1 Circuit diagram



IEC 1964/06

Figure 14 – Circuit for the verification of load mismatch tolerance in method 2

6.1.3.2 Circuit description and requirements

The network analyser shall be capable of operating within specified frequency-band.

The phase shifter shall be capable of keeping the load VSWR or the magnitude of the load reflection coefficient constant. The line stretcher is suitable for this purpose. The output port of the phase shifter should be shorted.

The purpose of the variable attenuator is to adjust the load VSWR to the specified value.

6.1.3.3 Precautions to be observed

The VSWR shall be kept constant at all phase conditions of the phase shifter.

6.1.3.4 Test procedure

The load VSWR is set to the specified value by adjusting variable attenuator.

The sweep frequency range of the network analyser is set to the specified value.

The power level of the network analyser is set to the specified value.

The bias under specified condition is supplied.

The phase angle is swept continuously by moving the length of the line stretcher.

No discontinuity of the frequency response is confirmed by using the network analyser at all phase angles.

6.1.3.5 Specified conditions

- Ambient or reference point temperature
- Load VSWR
- Bias conditions
- Frequency range of the input signal
- Input power

6.2 Source mismatch tolerance (Ψ_S)

6.2.1 Purpose

To verify the source mismatch tolerance under specified conditions.

6.2.2 Verification of method 1 (spurious intensity)

6.2.2.1 Circuit diagram

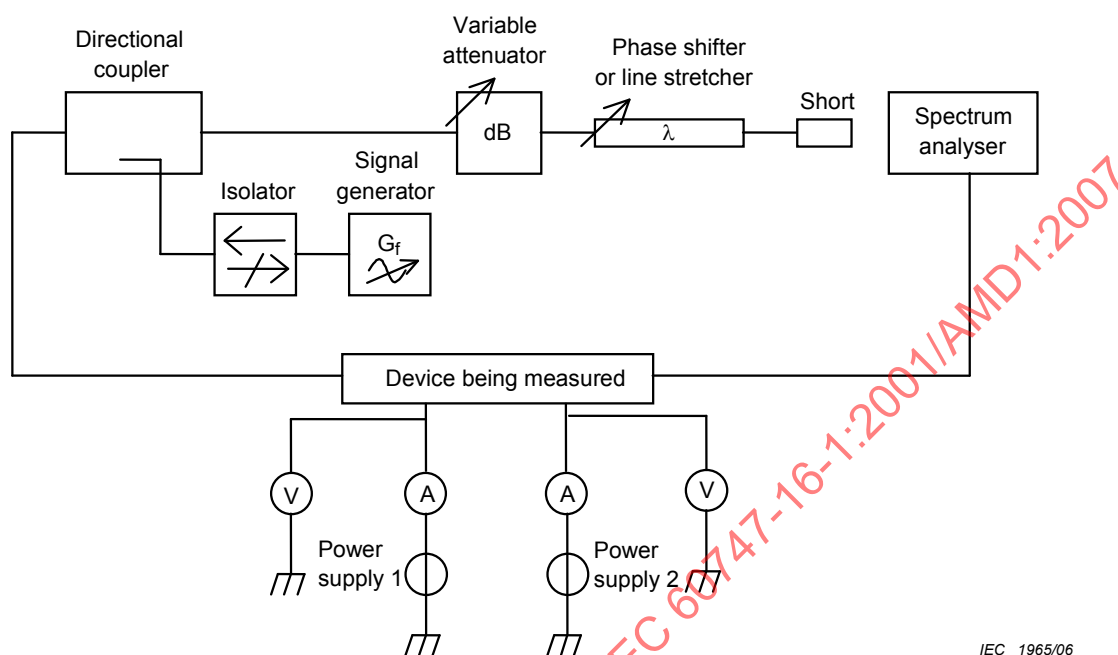


Figure 15 – Circuit for the verification of source mismatch tolerance in method 1

6.2.2.2 Circuit description and requirements

See the circuit description and requirements of 6.1.2.2.

The purpose of the isolator is to enable the power level to the device being measured to be kept constant irrespective of impedance mismatches at its input.

6.2.2.3 Precautions to be observed

See the precautions to be observed of 6.1.2.3.

6.2.2.4 Test procedure

The source VSWR is set to the specified value by adjusting variable attenuator.

The frequency of the signal generator is set to the specified value.

The modulation of the signal generator is set to the specified condition.

The bias under specified condition is supplied.

The power level of the signal generator is set to the specified value.

The phase angle is swept continuously by moving the length of the line stretcher.

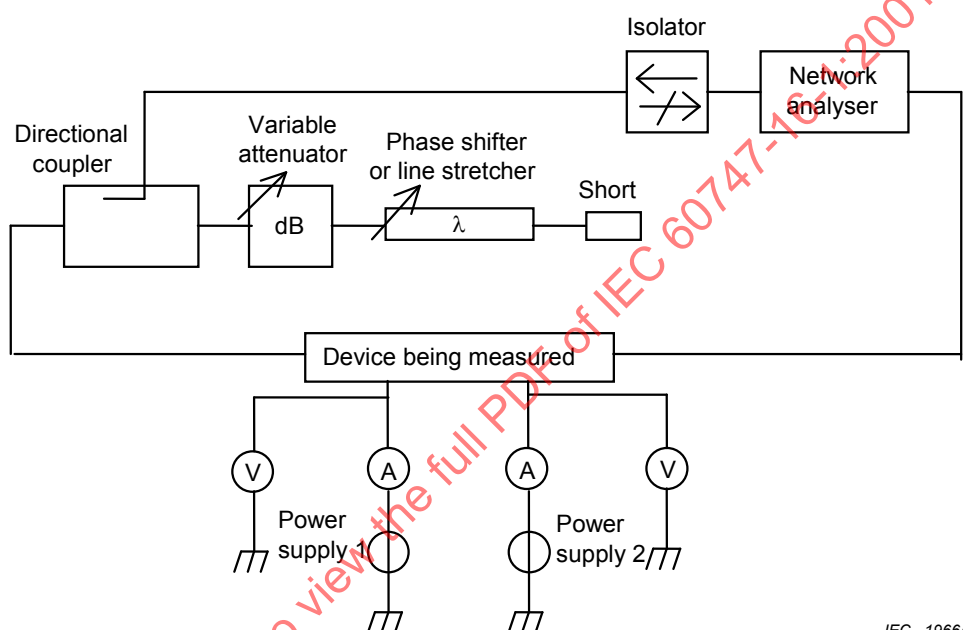
Verification that there is no oscillation or spurious intensity less than the specified condition is confirmed by using the spectrum analyser at all phase angles.

6.2.2.5 Specified conditions

- Ambient or reference point temperature
- Source VSWR
- Bias conditions
- Frequency of the input signal
- Modulation of the input signal
- Input power
- Spurious intensity

6.2.3 Verifying method 2 (no discontinuity of the frequency response)

6.2.3.1 Circuit diagram



IEC 1966/06

Figure 16 – Circuit for the verification of source mismatch tolerance in method 2

6.2.3.2 Circuit description and requirements

See the circuit description and requirements of 6.1.3.2.

The purpose of the isolator is to enable the power level to the device being measured to be kept constant irrespective of impedance mismatches at its input.

6.2.3.3 Precautions to be observed

See the precautions to be observed of 6.1.3.3.

6.2.3.4 Test procedure

The source VSWR is set to the specified value by adjusting variable attenuator.

The sweep frequency range of the network analyser is set to the specified value.

The power level of the network analyser is set to the specified value.

The bias under specified condition is supplied.

The phase angle is swept continuously by moving the length of the line stretcher.

Verification that there is no discontinuity of the frequency response is confirmed by using the network analyser at all phase angles.

6.2.3.5 Specified conditions

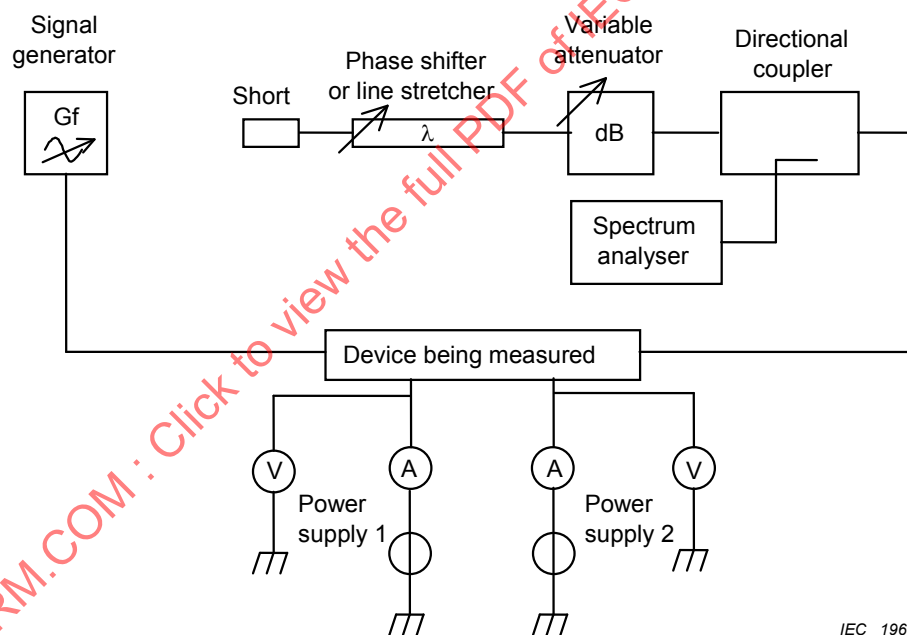
- Ambient or reference point temperature
- Source VSWR
- Bias conditions
- Frequency range of the input signal
- Input power

6.3 Load mismatch ruggedness (Ψ_R)

6.3.1 Purpose

To verify the load mismatch ruggedness under specified conditions.

6.3.2 Circuit diagram



IEC 1967/06

Figure 17 – Circuit for the verification of load mismatch ruggedness

6.3.3 Circuit description and requirements

The signal generator shall be capable of operating within the specified frequency band.

The spectrum analyser shall be capable of operating within the specified frequency range to ensure that there is no oscillation or spurious intensity.

The phase shifter shall be capable of keeping the load VSWR or the magnitude of the load reflection coefficient constant. The line stretcher is suitable for this purpose. The output port of the phase shifter should be shorted.

The purpose of the variable attenuator is to adjust the load VSWR to the specified value.

6.3.4 Precautions to be observed

It shall be ensured that no oscillation (less than the specified one) occurs in any of the phase conditions of the phase shifter at the VSWR due to the verification system.

The VSWR shall be kept constant during all phase conditions of the phase shifter.

6.3.5 Test procedure

DC and RF characteristics are measured under specified conditions before the following load mismatch test procedure is carried out.

The load VSWR is set to the specified value by adjusting variable attenuator.

The frequency of the signal generator is set to the specified value.

The bias under specified condition is supplied.

The power level of the signal generator is set to the specified value.

The phase angle is swept continuously by moving the length of the line stretcher.

The device is kept in operation during the specified operation time at all phase angles.

DC and RF characteristics are measured under specified conditions once more.

Load mismatch ruggedness is verified using specified degradation criteria of DC and RF characteristics.

6.3.6 Specified conditions

- Ambient or reference point temperature
 - Load VSWR
 - Bias conditions
 - Frequency of the input signal
 - Input power
 - Operation time
 - Degradation criteria of DC and RF characteristics
 - Measurement conditions of DC and RF characteristics
-

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 47E: Dispositifs discrets à semiconducteurs, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

La présente version bilingue (2012-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-01.

Le texte anglais de cet amendement est issu des documents 47E/305/FDIS et 47E/317/RVD.

Le rapport de vote 47E/317/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

La version française n'a pas été soumise au vote.

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne seront pas modifiés avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera:

- reconduite,
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Page 2

SOMMAIRE

Remplacer les titres des paragraphes 5.11, 5.13, 5.14, 5.15, 5.19, et 5.21 par les nouveaux titres suivants:

- 5.11 Distorsion d'intermodulation (à deux tonalités), (P_1/P_n)
- 5.13 Amplitude du coefficient de réflexion d'entrée (affaiblissement de réflexion d'entrée) $(|S_{11}|)$
- 5.14 Amplitude du coefficient de réflexion de sortie (affaiblissement de réflexion de sortie) $(|S_{22}|)$
- 5.15 Amplitude du coefficient de transmission inverse (isolation) $(|S_{12}|)$
- 5.19 Taux de distorsion de l'harmonique de rang n (P_1/P_{nth})
- 5.21 Intensité parasite selon le ROS de charge spécifiée (P_o/P_{sp})

Ajouter les titres des nouveaux articles et paragraphes suivants:

- 5.22 Rapport de puissance pour le canal adjacent $(P_{o(mod)}/P_{adj})$
- 6 Vérification des méthodes
- 6.1 Tolérance de charge non adaptée (Ψ_L)
- 6.2 Tolérance de source non adaptée (Ψ_S)
- 6.3 Robustesse de charge non adaptée (Ψ_R)

Ajouter les titres des nouvelles figures suivantes:

Figure 12 – Circuit de mesure du rapport de puissance pour le canal adjacent

Figure 13 – Circuit de vérification de la tolérance de charge non adaptée dans la méthode 1

Figure 14 – Circuit de vérification de la tolérance de charge non adaptée dans la méthode 2

Figure 15 – Circuit de vérification de la tolérance de source non adaptée dans la méthode 1

Figure 16 – Circuit de vérification de la tolérance de source non adaptée dans la méthode 2

Figure 17 – Circuit de vérification de la robustesse de charge non adaptée

Page 5

2 Références normatives

Remplacer les références existantes CEI 60617-12, CEI 60617-13 et CEI 60747-1 comme suit:

CEI 60617:2001, *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60747-1:2006, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 1: Généralités*

CEI 60747-4:-, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets – Partie 4: Diodes et transistors hyperfréquences*

CEI 60747-16-2:2001, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-2: Circuits intégrés hyperfréquences – Diviseurs préalables de fréquence*

CEI 60747-16-4:2004, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-4: Circuits intégrés hyperfréquences – Commutateurs*

CEI/ST 61340-5-1:1998, *Electrostatique – Partie 5-1: Protection des dispositifs électroniques à partir de phénomènes électrostatiques – Prescriptions générales*

CEI/ST 61340-5-2:1999, *Electrostatique – Partie 5-2: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Guide utilisateur*

3 Terminologie

Remplacer aux pages 6 et 7, les termes 3.7, 3.9, 3.10, 3.11, 3.14, et 3.16 par les nouveaux termes suivants:

3.7

distorsion d'intermodulation, P_1/P_n

rapport de la composante fondamentale de la puissance de sortie sur la composante du $n^{\text{ième}}$ ordre de la puissance de sortie, à une puissance d'entrée spécifiée

3.9

amplitude du coefficient de réflexion d'entrée

(affaiblissement de réflexion d'entrée)

$|S_{11}|$

voir 3.5.2.1 de la CEI 60747-7

3.10

amplitude du coefficient de réflexion de sortie

(affaiblissement de réflexion de sortie)

$|S_{22}|$

voir 3.5.2.2 de la CEI 60747-7

3.11

amplitude du coefficient de transmission inverse

(isolation)

$|S_{12}|$

voir 3.5.2.4 de la CEI 60747-7

3.14

taux de distorsion de l'harmonique de rang n (P_1/P_{nth})

rapport de la puissance de la fréquence fondamentale mesurée au port de sortie du dispositif sur la puissance de la composante harmonique de rang n mesurée au port de sortie pour une puissance de sortie donnée

3.16

intensité parasite selon le ROS (rapport d'ondes stationnaires) de charge spécifiée (P_o/P_{sp})

rapport de la puissance de la fréquence fondamentale mesurée au port de sortie du dispositif sur la puissance parasite maximale mesurée au port de sortie selon le ROS de charge spécifiée

Ajouter les nouveaux termes suivants:

3.17

puissance de sortie

P_o

voir 3.3 de la CEI 60747-16-2

3.18

puissance de sortie pour une compression du gain de 1 dB

$P_{o(1dB)}$

voir 8.2.13 de la CEI 60747-4

3.19

facteur de bruit

F

voir 702-08-57 de la CEI 60050-702

3.20

rendement en puissance ajoutée

η_{add}

voir 8.2.15 de la CEI 60747-4

3.21

rapport de puissance pour le canal adjacent

$P_{o(mod)}/P_{adj}$

voir 3.10 de la CEI 60747-16-4

3.22

tolérance de charge non adaptée

Ψ_L

voir 7.2.20 de la CEI 60747-4

3.23

tolérance de source non adaptée

Ψ_S

voir 7.2.21 de la CEI 60747-4

3.24**robustesse de charge non adaptée** Ψ_R

voir 7.2.22 de la CEI 60747-4

Page 9

4.3.1 Schéma de principe détaillé – Blocs fonctionnels*Remplacer, dans le dernier alinéa « CEI 60617-12 ou CEI 60617-13 » par « CEI 60617 ».*

Page 12

4.6.2 Caractéristiques dynamiques ou en courant alternatif*Remplacer le titre et les paramètres 4.6.2.10, 4.6.2.20 et 4.6.2.22 par le nouveau titre et les nouveaux paramètres suivants:***4.6.2 Caractéristiques dynamiques ou RF**

Paramètres		Min.	Max	Types			
				A	B	C	D
4.6.2.10	Distorsion d'intermodulation	+				+	+
4.6.2.20	Taux de distorsion de l'harmonique de rang n (s'il y a lieu) (note 2)	+					+
4.6.2.22	Intensité parasite selon le ROS de charge spécifiée (s'il y a lieu) (note 2)	+					+

Ajouter les nouveaux paramètres suivants:

Paramètres		Min.	Max	Types			
				A	B	C	D
4.6.2.23	Rapport de puissance pour le canal adjacent (s'il y a lieu)	+					+
4.6.2.24	Tolérance de charge non adaptée (s'il y a lieu)		+				+
4.6.2.25	Tolérance de source non adaptée (s'il y a lieu)		+				+
4.6.2.26	Robustesse de charge non adaptée (s'il y a lieu)		+				+

Page 14

4.7 Valeurs assignées mécaniques et environnementales, caractéristiques et données*Remplacer la référence « CEI 60747-1, chapitre VI, Article 7 » par « Paragraphe 5.10 et 5.11 de la CEI 60747-1:2006 ».***4.8.8 Précautions de manipulation***Remplacer la référence « CEI 60747-1, chapitre IX » par « CEI 61340-5-1 et CEI 61340-5-2 ».*

Page 15

5.1.2 Précautions générales

Remplacer « article 2 de la CEI 60747-1, Chapitre VII, Section 1 », par « paragraphes 6.3, 6.4 et 6.6 de la CEI 60747-1:2006 ».

5.1.3 Précautions de manipulation

Remplacer « article 1 de la CEI 60747-1, Chapitre IX » par « CEI 61340-5-1 et CEI 61340-5-2 ».

Page 25

Remplacer le titre existant de 5.11 par le nouveau titre qui suit:

5.11 Distorsion d'intermodulation (à deux tonalités), (P_1/P_n)

5.11.3 Principe de mesure

Remplacer dans la première ligne, « P_n et P_1 » par « P_1 et P_n ».

Remplacer l'Equation (14) par ce qui suit:

$$P_1 = P_b + L_2 \quad (14)$$

Remplacer le texte figurant après les Equations (13), (14), (15) et (16) par le suivant:

où

P_1 et P_n sont respectivement les puissances du signal de la composante fondamentale et de la distorsion d'intermodulation ;

P_a , P_b et P_c sont les valeurs indiquées par l'analyseur de spectre correspondant respectivement à P_i , P_1 et P_n ;

L_1 est la différence entre les pertes L_A et L_B où L_A est la perte du point E au point A et L_B est la perte du point E au point B indiquées à la Figure 3, respectivement. L_2 est la perte de circuit du point C au point D indiquée à la Figure 3. P_i , P_1 , P_n , P_a , P_b et P_c sont exprimés en dBm. L_1 et L_2 sont exprimés en décibels.

La distorsion d'intermodulation, P_1/P_n , qui est exprimée en dBc, est obtenue au moyen des Equations (14) et (15) comme suit:

$$P_1/P_n = P_1 - P_n = P_b - P_c \quad (16)$$

Page 28

Remplacer le titre existant de 5.13 par le nouveau titre qui suit:

5.13 Amplitude du coefficient de réflexion d'entrée (affaiblissement de réflexion d'entrée) ($|S_{11}|$)

Remplacer dans l'Equation (17), le symbole « $|s_{11}|$ » par « $|S_{11}|$ ».

Page 29

Remplacer le symbole « $(|s_{22}|)$ » par « $(|S_{22}|)$ » dans les emplacements suivants:

Aussi bien dans le titre que dans le texte de 5.14, à la page 30 dans l'Equation (18), et à la page 31, en 5.14.2.1 ainsi que dans l'Equation (19).

Page 32

5.14.2.4 Description et exigences du circuit

Supprimer dans le second alinéa de ce paragraphe, le symbole « $|s_{22}|$ ».

5.14.2.6 Procédure de mesure

Supprimer à la dernière ligne de ce paragraphe, le symbole « $|s_{22}|$ ».

Remplacer la dernière ligne existante de ce paragraphe par ce qui suit:

Page 33

Remplacer, dans le titre de 5.15 et dans l'Equation (20), « $(|s_{12}|)$ » par « $|S_{12}|$ ».

Page 39

Remplacer, dans le titre de 5.19, « (P_{nth}/P_1) » par « (P_1/P_{nth}) ».

Supprimer, en 5.19.1, le terme « P_{nth}/P_1 ».

5.19.3 Procédure de mesure

Remplacer, en 5.19.3, « P_{nth}/P_1 » par « P_1/P_{nth} ».

Remplacer l'Equation (29) existante par la suivante:

$$P_1 / P_{nth} = P_1 - P_{nth} \quad (29)$$

Page 40

5.19.6 Procédure de mesure

Supprimer à la dernière ligne de 5.19.6, le terme « P_{nth}/P_1 ».

Page 42

Remplacer, dans le titre de 5.21, « (P_{sp}/P_o) » par « (P_o/P_{sp}) ».

Page 43

5.21.3 Procédure de mesure

Remplacer l'Equation (35) existante et la ligne précédente par ce qui suit:

L'intensité parasite P_o/P_{sp} en dBc est définie de la manière suivante:

$$P_o/P_{sp} = P_o - P_{sp} \quad (35)$$

Page 44

5.21.6 Procédure de mesure

Supprimer à la dernière ligne de ce paragraphe, le terme « P_{sp}/P_o ».

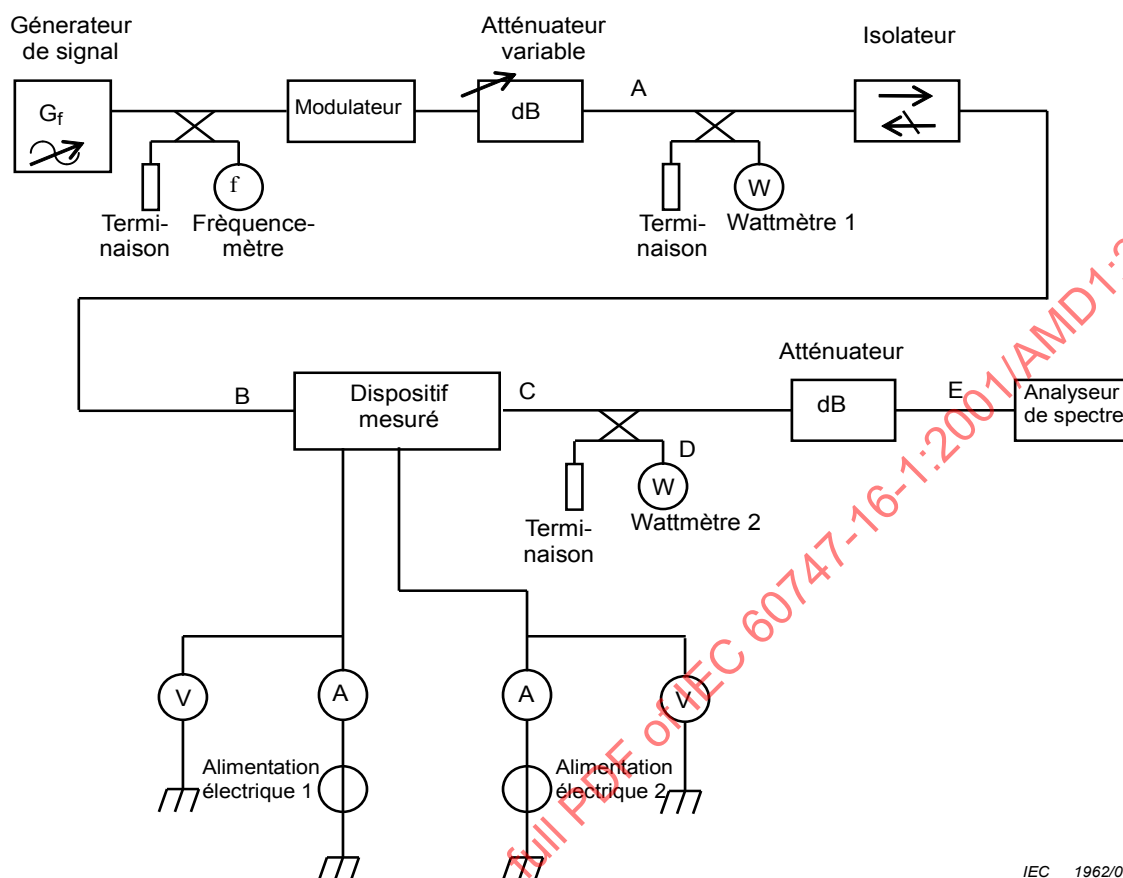
Ajouter, le nouveau paragraphe 5.22 suivant, le nouvel Article 6 et (doit figurer sur une page séparée à la fin), la nouvelle Bibliographie.

5.22 Rapport de puissance pour le canal adjacent ($P_{o(mod)}/P_{adj}$)

5.22.1 Objectif

Mesurer le rapport de puissance pour le canal adjacent dans les conditions spécifiées.

5.22.2 Schéma de circuit



IEC 1962/06

Figure 12 – Circuit de mesure du rapport de puissance pour le canal adjacent

5.22.3 Procédure de mesure

A condition que le signal modulé soit fourni au dispositif mesuré pour obtenir la puissance de sortie spécifiée (P_o), P_{adj} est la puissance de sortie totale dans la largeur de bande spécifiée à la fréquence spécifiée à distance du signal porteur, et $P_{o(mod)}$ est la puissance de sortie totale dans la largeur de bande spécifiée au niveau du signal porteur. Le rapport de puissance pour le canal adjacent $P_{o(mod)}/P_{adj}$ est le rapport de $P_{o(mod)}$ sur P_{adj} . Les canaux adjacents sont à la fois dans la bande latérale supérieure et la bande latérale inférieure du porteur. Le signal de modulation est le signal porteur modulé au moyen du signal d'essai normalisé ayant la même vitesse que la vitesse de transmission de code spécifiée.

$P_{o(mod)}/P_{adj}$ est indiqué dans l'équation suivante conformément au circuit de la Figure 12.

$$P_o = P_1 + L_1 \quad (36)$$

$$P_{o(mod)} = P_2 + L_2 \quad (37)$$

$$P_{adj} = P_3 + L_2 \quad (38)$$

$$P_{o(mod)}/P_{adj} = P_{o(mod)} - P_{adj} = P_2 - P_3 \quad (39)$$

où

P_1 est la valeur indiquée par le wattmètre 2;

P_2 est la valeur de puissance totale dans la largeur de bande spécifiée au niveau du signal porteur indiquée par l'analyseur de spectre;

P_3 est la valeur de puissance de sortie totale dans la largeur de bande du canal spécifiée, à la fréquence spécifiée, qui est égale à l'espacement du canal par rapport au signal porteur, indiquée par l'analyseur de spectre;

L_1 est la puissance au point C en dBm, moins la puissance au point D en dBm;

L_2 est la puissance au point C en dBm, moins la puissance au point E en dBm.

P_o , $P_{o(mod)}$, P_{adj} , P_1 , P_2 et P_3 sont exprimés en dBm;

L_1 et L_2 sont exprimés en décibels.

$P_{o(mod)} / P_{adj}$ est exprimé en dB.

5.22.4 Description et exigences du circuit

Il convient de mesurer au préalable les pertes de circuit L_1 et L_2 .

5.22.5 Précautions à prendre

Il convient de vérifier le signal de sortie et l'oscillation au moyen de l'analyseur de spectre. Il convient d'éliminer les oscillations pendant ces mesures. Il convient de réduire les réponses parasites ou harmoniques du générateur de signaux de manière à ce qu'elles deviennent négligeables. Il convient d'insérer un atténuateur approprié à l'entrée de l'analyseur de spectre lorsque la puissance de sortie est élevée.

5.22.6 Procédure de mesure

La fréquence du générateur de signal doit être réglée à la valeur spécifiée.

Les conditions de polarisation doivent être appliquées au dispositif mesuré.

Une puissance d'entrée suffisante doit être appliquée sur le dispositif mesuré.

Les éléments suivants sont réglés aux valeurs spécifiées selon le code normalisé du signal d'essai: méthode de modulation, vitesse de transmission de signaux et largeur de bande de modulation.

Les éléments suivants de l'analyseur de spectre sont réglés aux valeurs spécifiées: fréquence porteuse, plage de balayage, largeur de bande de résolution, largeur de bande vidéo, nombre d'échantillonnage, et temps de balayage.

La valeur de P_1 est mesurée par le wattmètre 1.

La puissance de sortie du dispositif mesuré P_o est calculée au moyen de l'Equation (36).

En ajustant l'atténuateur variable, P_o est réglé à la valeur spécifiée.

L'espacement du canal et la largeur de bande du canal sont réglés aux valeurs spécifiées.

Les valeurs de P_2 et P_3 sont mesurées par l'analyseur de spectre.

$P_{o(mod)}$, P_{adj} sont calculées au moyen des Equations (37) et (38).

Le rapport de puissance pour le canal adjacent $P_{o(mod)} / P_{adj}$ est calculé au moyen de l'Equation (39).

NOTE L'affichage de l'analyseur de spectre est réglé au mode de maintien maximal. Le mode de détection de l'analyseur de spectre est réglé au mode crête positive.

5.22.7 Conditions spécifiées

– Température ambiante ou température du point de référence

- Conditions de polarisation
- Fréquence (fréquence porteuse)
- Puissance de sortie
- Code normalisé du signal d'essai:
 - espacement du canal
 - largeur de bande du canal
 - méthode de modulation
 - vitesse de transmission de signaux
 - largeur de bande de modulation
- Analyseur de spectre
 - plage de balayage
 - largeur de bande de résolution
 - * largeur de bande vidéo d'un analyseur de spectre
 - * nombres d'échantillonnage d'un analyseur de spectre
 - * temps de balayage d'un analyseur de spectre

6 Vérification des méthodes

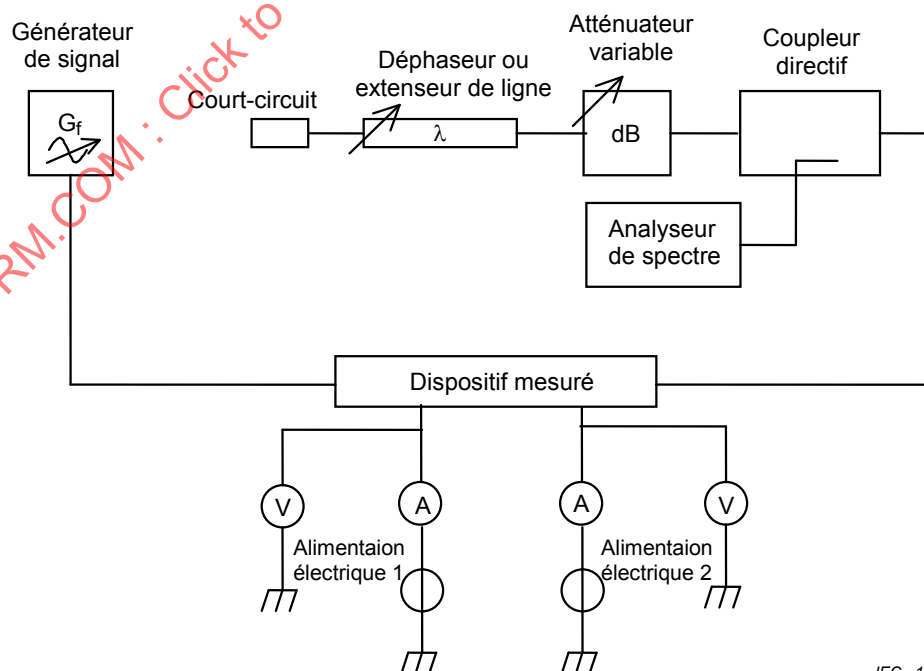
6.1 Tolérance de charge non adaptée (Ψ_L)

6.1.1 Objectif

Vérifier la tolérance de charge non adaptée dans les conditions spécifiées.

6.1.2 Vérification de la méthode 1 (Intensité parasite)

6.1.2.1 Schéma de circuit



IEC 1963/06

Figure 13 – Circuit de vérification de la tolérance de charge non adaptée dans la méthode 1

6.1.2.2 Description et exigences du circuit

Le générateur de signaux doit pouvoir fonctionner dans la bande de fréquences spécifiée. Le générateur de signal doit avoir des caractéristiques stables au-dessus du bruit de fond sans oscillation ni intensité parasite. Le bruit de fond doit être inférieur au niveau spécifié par rapport à la puissance de sortie. Le générateur de signaux doit générer le signal de modulation spécifié.

L'analyseur de spectre doit pouvoir fonctionner dans la plage de fréquences spécifiée pour vérifier qu'il n'y a ni oscillation ni intensité parasite. L'analyseur de spectre doit avoir une plage dynamique spécifiée.

Le déphaseur doit être en mesure de maintenir constants le ROS de la charge ou l'amplitude du coefficient de réflexion de la charge. L'extenseur de ligne convient à cette caractéristique. Il convient de court-circuiter le port de sortie du déphaseur.

Le but de l'atténuateur variable consiste à régler le ROS de la charge à la valeur spécifiée.

6.1.2.3 Précautions à prendre

Il convient de réduire les réponses parasites et le bruit de fond du générateur de signaux de manière à ce qu'ils deviennent négligeables au ROS inférieur au ROS spécifié.

Le ROS doit rester constant pour toutes les phases du déphaseur.

6.1.2.4 Procédure d'essai

Régler le ROS de la charge à la valeur spécifiée en ajustant l'atténuateur variable.

Régler la fréquence du générateur de signaux à la valeur spécifiée.

Régler la modulation du générateur de signaux à la condition spécifiée.

Appliquer la polarisation dans les conditions spécifiées.

Régler le niveau de puissance du générateur de signaux à la valeur spécifiée.

Balayer l'angle de phase de manière continue en changeant la longueur de l'extenseur de ligne.

Vérifier et confirmer qu'il n'y a pas d'oscillation ni d'intensité parasite inférieures aux conditions spécifiées au moyen de l'analyseur de spectre pour tous les angles de phase.

NOTE Au lieu d'utiliser l'extenseur de ligne, on peut utiliser une vis d'accord mobile. Par commodité, un bras de réactance automatique peut également être utilisé pour obtenir le ROS spécifié. Les bras de réactance présentent l'inconvénient de ne pas permettre un balayage continu en raison des phases discrètes.

6.1.2.5 Conditions spécifiées

- Température ambiante ou température du point de référence
- ROS de la charge
- Conditions de polarisation
- Fréquence du signal d'entrée
- Modulation du signal d'entrée
- Puissance d'entrée
- Parasites