

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1119-3**

Première édition
First edition
1992-11

Système audionumérique à cassette (DAT)

**Partie 3:
Propriétés des bandes**

Digital audio tape cassette system (DAT)

**Part 3:
DAT tape properties**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1119-3: 1992

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*, qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
1119-3

Première édition
First edition
1992-11

Système audionumérique à cassette (DAT)

Partie 3:
Propriétés des bandes

Digital audio tape cassette system (DAT)

Part 3:
DAT tape properties

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 6119-3:1992

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

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 l'éditeur.

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 the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
2 Références normatives	6
3 Définitions (<i>à l'étude</i>)	6
4 Exigences techniques et conditions d'essai.....	6
4.1 Conditions atmosphériques normales pour les essais	6
4.2 Caractéristiques mécaniques de l'appareillage d'essai	6
4.3 Caractéristiques électriques de l'appareillage d'essai	8
4.4 Bande magnétique étalon	8
4.5 Bande magnétique de référence	8
4.6 Condition de la bande pour les essais	8
5 Caractéristiques électriques à mesurer	8
5.1 Courant RF optimal d'enregistrement	8
5.2 Niveau de sortie RF	10
5.3 Réponse en fréquence RF	10
5.4 Caractéristiques de surimpression	10
5.5 Rapport porteuse à bruit (C/N)	12
6 Caractéristiques mécaniques et autres caractéristiques à mesurer	12
6.1 Largeur de la bande	12
6.2 Variation de la largeur de la bande	12
6.3 Epaisseur totale de la bande	14
6.4 Force d'allongement (F3)	14
6.5 Allongement résiduel	14
6.6 Transparence	14
6.7 Résistance électrique de la couche magnétique	14
Annexe A Bande de référence	16

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative references	7
3 Definitions (<i>under consideration</i>)	7
4 Technical requirements and test conditions	7
4.1 Standard atmospheric conditions for testing	7
4.2 Mechanical characteristics of test equipment	7
4.3 Electrical characteristics of test equipment	9
4.4 Calibration tape	9
4.5 Reference tape	9
4.6 Condition of the tape to be tested	9
5 Electrical parameters to be measured	9
5.1 RF optimum recording current	9
5.2 RF output level	11
5.3 RF frequency response	11
5.4 Overwrite characteristics	11
5.5 Carrier-to-noise ratio (C/N)	13
6 Mechanical and other parameters to be tested	13
6.1 Tape width	13
6.2 Tape width fluctuation	13
6.3 Total tape thickness	15
6.4 Yield force (F3)	15
6.5 Residual elongation	15
6.6 Light transmittance	15
6.7 Electrical resistance of magnetic coating	15
Annex A Reference tape	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈME AUDIONUMÉRIQUE À CASSETTE (DAT)

Partie 3: Propriétés des bandes

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le voeu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente partie de la Norme internationale CEI 1119 a été établie par le Sous-Comité 60A: Enregistrement sonore, du Comité d'Etudes n° 60 de la CEI: Enregistrement.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
60A(BC)129	60A(BC)134

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette partie.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIGITAL AUDIO TAPE CASSETTE SYSTEM (DAT)**Part 3: DAT tape properties****FOREWORD**

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This part of International Standard IEC 1119 has been prepared by Sub-Committee 60A: Sound recording, of IEC Technical Committee No. 60: Recording.

The text of this part is based on the following documents:

DIS	Report on Voting
60A(CO)129	60A(CO)134

Full information on the voting for the approval of this part can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Annex A is for information only.

SYSTÈME AUDIONUMÉRIQUE À CASSETTE (DAT)

Partie 3: Propriétés des bandes

1 Domaine d'application et objet

Cette partie de la CEI 1119 s'applique aux propriétés des bandes magnétiques utilisées dans le système DAT.

Cette partie a pour objet de spécifier les méthodes de mesure ainsi que les exigences minimales applicables à ces bandes.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1119. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1119 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 94-4: 1986, *Systèmes d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques - Quatrième partie: Propriétés mécaniques des bandes magnétiques*

CEI 1119-1: 1992, *Système audionumérique à cassette (DAT) - Partie 1: Dimensions et caractéristiques*

CEI 1119-2: 1991, *Système audionumérique à cassette (DAT) - Partie 2: Bande magnétique étalon*

3 Définitions

A l'étude.

4 Exigences techniques et conditions d'essai

4.1 Conditions atmosphériques normales pour les essais

- Température: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Humidité: 45% à 75%
- Pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa
- Conditionnement avant essai: 24 h

4.2 Caractéristiques mécaniques de l'appareillage d'essai

Le dispositif d'entraînement de la bande doit pouvoir fonctionner à la vitesse normale de $8,150 \text{ mm/s} \pm 0,5\%$.

La vitesse relative de la tête par rapport à la bande doit être de 3,133 m/s.

DIGITAL AUDIO TAPE CASSETTE SYSTEM (DAT)

Part 3: DAT tape properties

1 Scope and object

This part of IEC 1119 applies to the properties of magnetic tapes used in the DAT cassette system.

The purpose of this part is to specify the measurement methods and the minimum requirements applicable to these tapes.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1119. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1119 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 94-4: 1986, *Magnetic tape sound recording and reproducing systems - Part 4: Mechanical magnetic tape properties*

IEC 1119-1: 1992, *Digital audio tape cassette system (DAT) - Part 1: Dimensions and characteristics*

IEC 1119-2: 1991, *Digital audio tape cassette system (DAT) - Part 2: DAT calibration tape*

3 Definitions

Under consideration.

4 Technical requirements and test conditions

4.1 Standard atmospheric conditions for testing

- Temperature: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Relative humidity: 45 % to 75 %
- Air pressure: 86 kPa to 106 kPa
- Conditioning before testing: 24 h

4.2 Mechanical characteristics of test equipment

The tape transport shall be capable of operation at the normal speed of 8,150 mm/s $\pm 0,5\%$.

The relative speed of the head to the tape shall be 3,133 m/s.

4.3 Caractéristiques électriques de l'appareillage d'essai

Les caractéristiques électriques de l'appareillage d'essai doivent être conformes à la CEI 1119-1.

4.4 Bande magnétique étalon

La bande magnétique étalon doit être conforme à la CEI 1119-2.

4.5 Bande magnétique de référence

- a) La bande de référence est destinée uniquement à servir de référence pour les caractéristiques électriques spécifiées à l'article 5 qui sont importantes pour la compatibilité du système.
- b) La mise au point des têtes d'enregistrement doit être conforme à la bande de référence (primaire CEI) afin d'assurer la compatibilité des systèmes audionumériques à cassette et des bandes fabriqués en masse. Les propriétés des bandes magnétiques fabriquées en masse doivent être conformes à celles des bandes de référence.
- c) La bande de référence est une bande à poudre métallique dont les caractéristiques ont été approuvées par la «DAT Conference».
- d) La bande de référence est définie par les caractéristiques données dans le tableau 1.

Tableau 1 - Bande magnétique de référence DAT*

Vitesse de défilement mm/s	Largeur mm	Numéro de référence du lot	Usage	Pays d'origine	Description
8,15	3,81	RSD-1079	Obligatoire	Japon	Poudre métallique

4.6 Condition de la bande pour les essais

La bande soumise aux essais doit être entièrement effacée.

5 Caractéristiques électriques à mesurer

5.1 Courant RF optimal d'enregistrement

Le courant optimal d'enregistrement est défini comme étant le courant d'enregistrement nécessaire pour obtenir le niveau de sortie maximal en lecture à partir de la bande soumise à l'essai. Le signal enregistré est un signal carré de période $2T_{ch}$. Ce courant doit être exprimé en décibels par son rapport au courant d'enregistrement de référence. Le courant d'enregistrement de référence est le courant optimal d'enregistrement de la bande de référence.

* Le nom et l'adresse du fournisseur de la bande de référence sont donnés dans l'annexe A.

4.3 Electrical characteristics of test equipment

Electrical characteristics of test equipment shall be in accordance with IEC 1119-1.

4.4 Calibration tape

The calibration tape shall be in accordance with IEC 1119-2.

4.5 Reference tape

- a) The reference tape is intended to be a reference only for the electrical parameters specified in clause 5, which are important for system compatibility.
- b) Alignment of the recorder heads shall be such that conformity with the relevant IEC primary reference tape is obtained, in order to ensure compatibility of mass-produced domestic recorders and tapes. Compatibility properties of mass produced tapes shall conform to those of the reference tape.
- c) The reference tape is defined as a metal powder tape for the DAT cassette system, whose characteristics are approved by the DAT Conference.
- d) The reference tape is defined according to table 1 below.

Table 1 - DAT reference tape*

Tape speed mm/s	Width mm	Reference batch number	Use	Country of issue	Description
8,15	3,81	RSD-1079	Mandatory	Japan	Metal powder

4.6 Condition of the tape to be tested

The tape to be tested shall be fully erased (bulk erased).

5 Electrical parameters to be measured

5.1 RF optimum recording current

The optimum recording current is the current required to record on the tape under test a square wave with frequency $1/2 T_{ch}$ that results in maximum playback output level. It shall be expressed in dB as the ratio relative to the reference recording current. The optimum recording current of the reference tape is defined as the reference recording current.

* See annex A for the name and address of the supplier of the reference tape.

Le niveau de sortie en lecture est défini par le niveau de la composante fondamentale du signal de sortie.

5.2 Niveau de sortie RF

On mesure le niveau de sortie en lecture du signal carré de période $2T_{ch}$ enregistré sur la bande en essai avec le courant d'enregistrement de référence. (Le signal de périodicité $2T_{ch}$ correspond aux données principales et aux données auxiliaires.)

On répète la même procédure avec la bande de référence. Le niveau de sortie est exprimé en décibels par le rapport entre le niveau de sortie en lecture de la bande en essai et le niveau de sortie de la bande de référence.

On répète la même procédure pour un signal carré de période $72T_{ch}$. Le signal de période $72T_{ch}$ correspond au signal ATF (recherche automatique de piste).

5.3 Réponse en fréquence RF

On mesure le niveau de sortie en lecture de signaux carrés de périodes $8T_{ch}$ et $2T_{ch}$ enregistrés sur la bande en essai avec le courant d'enregistrement de référence. (Les signaux correspondent aux données principales et aux données auxiliaires.)

On répète la même procédure avec la bande de référence. La réponse en fréquence D est exprimée par:

$$D = d - d_0$$

où

d est le rapport, en décibels, entre le niveau de sortie en lecture du signal de période $2T_{ch}$ et le niveau de sortie en lecture du signal de période $8T_{ch}$, pour la bande à mesurer.

d_0 est le rapport, en décibels, entre le niveau de sortie en lecture du signal de période $2T_{ch}$ et le niveau de sortie en lecture du signal de période $8T_{ch}$, pour la bande de référence.

On répète la même procédure pour des signaux carrés (ATF) de période $6T_{ch}$ et $72T_{ch}$.

5.4 Caractéristiques de surimpression

On enregistre un signal carré de période $2T_{ch}$, avec le courant d'enregistrement de référence, en surimpression sur un signal carré de période $8T_{ch}$ enregistré préalablement sur la bande avec le courant de référence. (Les signaux correspondent aux données principales et aux données auxiliaires.)

Le niveau de sortie en lecture du signal de période $8T_{ch}$ est mesuré avant et après la surimpression, pour la bande à mesurer.

On répète la même procédure avec la bande de référence.

The playback output level is defined as the fundamental frequency output level of the playback signal obtained from a tape.

5.2 RF output level

The playback output level from a square wave with frequency $1/2T_{ch}$ (main data and sub data) recorded on the tape under test at reference recording current shall be measured.

The same procedure shall be repeated for the reference tape. The output level of the tape under test shall be expressed in decibels as the ratio of the playback output level of the tape under test to that of the reference tape.

The same procedure shall be repeated for the square wave with frequency $1/72T_{ch}$ automatic track-finding (ATF).

5.3 RF frequency response

The playback output level of the square wave with frequency $1/8T_{ch}$ and the square wave with frequency $1/2T_{ch}$ (main data and sub data) recorded on the tape under test at reference recording current shall be measured.

The same procedure shall be repeated for the reference tape. The frequency response D is expressed by :

$$D = d - d_o$$

where

d is the relative value in decibels of the playback output level of the $1/2T_{ch}$ signal to that of the $1/8T_{ch}$ signal for the tape under test.

d_o is the relative value in decibels of the playback output level of the square wave with frequency $1/2T_{ch}$ to that of the square wave with frequency $1/8T_{ch}$ for the reference tape.

The same procedure shall be repeated for the square wave with frequency $1/72T_{ch}$ and the square wave with frequency $1/6T_{ch}$ (ATF).

5.4 Overwrite characteristics

The recorded square wave with frequency $1/8T_{ch}$ at the reference recording current shall be overwritten by the square wave with frequency $1/2T_{ch}$ at the reference recording current (main data and sub-data).

The original and the residual playback output levels of the $1/8T_{ch}$ signal shall be measured for the tape under test.

The same procedure shall be repeated for the reference tape.

La caractéristique de surimpression W est exprimée par:

$$W = w - w_o$$

où

w est le rapport en décibels entre le niveau de sortie avant surimpression et le niveau de sortie après surimpression du signal de période $8T_{ch}$, pour la bande à mesurer.

w_o est le rapport en décibels entre le niveau de sortie avant surimpression et le niveau de sortie après surimpression du signal de période $8T_{ch}$, pour la bande de référence.

On répète la même procédure pour des signaux carrés (ATF) de période $6T_{ch}$ et $72T_{ch}$.

5.5 Rapport porteuse à bruit (C/N)

Un signal carré de période $2T_{ch}$ est enregistré sur la bande à mesurer avec le courant d'enregistrement de référence.

On mesure le niveau de sortie en lecture du signal de période $2T_{ch}$ et le niveau de bruit (N_{tot}) à la fréquence correspondant à une période de $2,54T_{ch}$.

On mesure le niveau de bruit de l'amplificateur (N_{amp}) à la fréquence correspondant à une période de $2,54T_{ch}$.

Toutes les mesures sont effectuées dans une largeur de bande de 10 kHz.

Le niveau de bruit de la bande (N_{tape}) est donné par:

$$N_{tape} = \sqrt{N_{tot}^2 - N_{amp}^2}$$

Le C/N est exprimé par M :

$$M = m - m_o$$

où

m est le rapport en décibels entre le niveau de sortie en lecture du signal carré de période $2T_{ch}$ et le niveau de bruit (N_{tape}), pour la bande à mesurer.

m_o est le rapport en décibels entre le niveau de sortie en lecture du signal carré de période $2T_{ch}$ et le niveau de bruit (N_{tape}), pour la bande de référence.

6 Caractéristiques mécaniques et autres caractéristiques à mesurer

6.1 Largeur de la bande

La méthode de mesure doit être conforme à celle décrite dans la CEI 94-4.

6.2 Variation de la largeur de la bande

La variation de la largeur de la bande est la différence entre les valeurs maximale et minimale de la largeur de la bande.

The overwrite characteristic W is expressed by:

$$W = w - w_o$$

where

w is the relative value in decibels of the original output level of the $1/8 T_{ch}$ signal to the residual output level of the $1/8 T_{ch}$ signal for the tape under test.

w_o is the relative value in decibels of the original output level of the signal to the residual output level of the $1/8 T_{ch}$ signal for the reference tape.

The same procedure shall be repeated for the square wave with frequency $1/72 T_{ch}$ and the square wave with frequency $1/6 T_{ch}$ (ATF).

5.5 Carrier-to-noise ratio (C/N)

A square wave with frequency $1/2 T_{ch}$ is recorded on the tape under test at the reference recording current.

The playback output level of the square wave with frequency $1/2 T_{ch}$ and the $1/2,54 T_{ch}$ noise level (N_{tot}) are measured.

The $1/2,54 T_{ch}$ amplifier noise level (N_{amp}) is measured.

The resolution bandwidth is 10 kHz for all measurements.

The tape noise level (N_{tape}) is given by the expression:

$$N_{tape} = \sqrt{N_{tot}^2 - N_{amp}^2}$$

The C/N is expressed by M as:

$$M = m - m_o$$

where

m is the relative value in decibels of the playback output level of the $1/2 T_{ch}$ square wave to the (N_{tape}) level for the tape under test.

m_o is the relative value in decibels of the playback output level of the $1/2 T_{ch}$ square wave to the (N_{tape}) level for the reference tape.

6 Mechanical and other parameters to be tested

6.1 Tape width

The method of measurement of tape width shall be in accordance with IEC 94-4.

6.2 Tape width fluctuation

The fluctuation shall be defined as the difference between the maximum value and the minimum value obtained from the tape width measurement.

6.3 *Epaisseur totale de la bande*

La méthode de mesure doit être conforme à celle décrite dans la CEI 94-4.

6.4 *Force d'allongement (F3)*

La méthode de mesure doit être conforme à celle décrite dans la CEI 94-4.

6.5 *Allongement résiduel*

La méthode de mesure doit être conforme à celle décrite dans la CEI 94-4.

6.6 *Transparence*

La méthode de mesure doit être conforme à celle décrite dans la CEI 94-4, à l'exception de la plage des longueurs d'onde qui doit être comprise entre 800 nm et 900 nm conformément à la CEI 1119-1.

6.7 *Résistance électrique de la couche magnétique*

La méthode de mesure doit être conforme à celle décrite dans la CEI 94-4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 6119-3:1992