

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61747-4

Première édition
First edition
1998-09

**Dispositifs d'affichage à cristaux liquides
et à semiconducteurs –**

**Partie 4:
Modules et cellules d'affichage
à cristaux liquides –
Valeurs limite et caractéristiques essentielles**

Liquid crystal and solid-state display devices –

**Part 4:
Liquid crystal display modules and cells –
Essential ratings and characteristics**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61747-4:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61747-4

Première édition
First edition
1998-09

**Dispositifs d'affichage à cristaux liquides
et à semiconducteurs –**

**Partie 4:
Modules et cellules d'affichage
à cristaux liquides –
Valeurs limite et caractéristiques essentielles**

Liquid crystal and solid-state display devices –

**Part 4:
Liquid crystal display modules and cells –
Essential ratings and characteristics**

© IEC 1998 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



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 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Référence normative	6
2 Modules d'affichage à cristaux liquides	6
2.1 Type	6
2.2 Principes et matériau utilisés	6
2.3 Modes de fonctionnement	6
2.4 Détails d'encombrement	8
2.5 Valeurs limites (système absolu maximal de caractéristiques assignées) supérieures au domaine de températures de fonctionnement, sauf spécification contraire	8
2.6 Caractéristiques électriques et optiques	8
2.7 Informations complémentaires	12
3 Cellules d'affichage à cristaux liquides	12
3.1 Type	12
3.2 Principe et matériau utilisés	12
3.3 Modes de fonctionnement	12
3.4 Détails d'encombrement	12
3.5 Valeurs limite (système absolu maximal de caractéristiques assignées) supérieures au domaine des températures de fonctionnement, sauf indication contraire	14
3.6 Caractéristiques électriques et optiques	14
3.7 Informations complémentaires	16
Tableau 1 – Caractéristiques électriques et optiques des modules LCD	10
Tableau 2 – Caractéristiques électriques et optiques des cellules LCD	16

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative reference.....	7
2 Liquid crystal display modules	7
2.1 Type	7
2.2 Principles and material used	7
2.3 Modes of operation	7
2.4 Details of outline	9
2.5 Limiting values (absolute maximum rating system) over the operating temperature range, unless otherwise stated.....	9
2.6 Electrical and optical characteristics	9
2.7 Supplementary information.....	13
3 Liquid crystal display cells (LCD cells).....	13
3.1 Type	13
3.2 Principle and material used	13
3.3 Modes of operation	13
3.4 Details of outline	13
3.5 Limiting values (absolute maximum rating system) over the operating temperature range, unless otherwise stated.....	15
3.6 Electrical and optical characteristics	15
3.7 Supplementary information.....	17
Table 1 – Electrical and optical characteristics of LCD modules	11
Table 2 – Electrical and optical characteristics of LCD cells	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES ET À SEMICONDUCTEURS –

Partie 4: Modules et cellules d'affichage à cristaux liquides – Valeurs limite et caractéristiques essentielles

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61747-4 a été établie par le sous-comité 47C: Dispositifs optoélectroniques, d'affichage et d'imagerie, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette norme remplace la section douze du Chapitre III de la CEI 60747-5, deuxième édition (1992), amendement 1 (1994).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47C/213/FDIS	47C/218/RVD

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

La présente partie de la CEI 61747 doit être lue conjointement avec la CEI 61747-1.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIQUID CRYSTAL AND SOLID-STATE DISPLAY DEVICES –

**Part 4: Liquid crystal display modules and cells –
Essential ratings and characteristics**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61747-4 has been prepared by subcommittee 47C: Optoelectronic, display and imaging devices of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This International Standard replaces section twelve of Chapter III of IEC 60747-5, second edition (1992), Amendment 1 (1994).

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

FDIS	Report on voting
47C/213/FDIS	47C/218/RVD

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

This part of IEC 61747 is to be read in conjunction with IEC 61747-1.

DISPOSITIFS D'AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES ET À SEMICONDUCTEURS –

Partie 4: Modules et cellules d'affichage à cristaux liquides – Valeurs limite et caractéristiques essentielles

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61747 décrit les valeurs limite et caractéristiques essentielles des cellules et modules d'affichage à cristaux liquides monochromes à matrice passive.

Elle ne s'applique pas aux modules et cellules à matrice active ou polychrome.

1.2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61747. Au moment de sa publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61747 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61747-1:1998, *Dispositifs d'affichage à cristaux liquides et à semiconducteurs – Partie 1: Spécification générique*

2 Modules d'affichage à cristaux liquides

2.1 Type

Le module d'affichage à cristaux liquides est constitué d'une cellule d'affichage à cristaux liquides, de circuits électroniques et généralement d'encadrements.

2.2 Principes et matériaux utilisés

Par exemple une cellule à affichage TN avec des circuits électroniques et broches de connexion.

S'il y a lieu, type de source lumineuse.

2.3 Modes de fonctionnement

2.3.1 Mode de fonctionnement optique

- Mode d'éclairage: par exemple, à réflexion, à transmission, à transflexion
- Echelle de gris: numérique ou analogique
- Image claire sur fond sombre ou image sombre sur fond clair

LIQUID CRYSTAL AND SOLID-STATE DISPLAY DEVICES –

Part 4: Liquid crystal display modules and cells – Essential ratings and characteristics

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 61747 describes the essential ratings and characteristics of LCD cells and passive matrix monochrome liquid crystal display modules.

It does not apply to active matrix LCD cells nor to multicolour cells.

1.2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61747. 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 61747 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61747-1:1998, *Liquid crystal and solid-state display devices – Part 1: Generic specification*

2 Liquid crystal display modules

2.1 Type

The liquid crystal display module consists of a liquid crystal display cell, electronic circuits, and usually bezels.

2.2 Principles and material used

Example: a TN display cell with electronic circuits and connector pins.

Where appropriate, a type of light source.

2.3 Modes of operation

2.3.1 Optical mode of operation

- Illumination mode: for example reflective, transmissive, transflective
- Gray scale: digital or analog
- Light image on dark background, or dark image on a light background

2.3.2 Mode de fonctionnement électrique

- Par exemple mode statique ou mode multiplex, etc.

2.4 Détails d'encombrement

2.4.1 Matériaux, description mécanique

- Par exemple verre, plastique, métal, etc.
- Construction: par exemple éclairage par l'arrière intégré, structure d'encadrement

2.4.2 Méthode de connexion

- Connecteur, câble souple ou broches de connexion, etc.

2.4.3 Dessins d'encombrement et dimensions

- Dimensions d'ensemble
- Aire de présentation et centre d'affichage

2.4.4 Tableau de brochage et/ou schéma de connexion

- Type de connecteurs

2.4.5 Direction d'observation visuelle préférentielle ou de conception

2.5 Valeurs limite (système absolu maximal de caractéristiques assignées) supérieures au domaine des températures de fonctionnement, sauf spécification contraire

2.5.1 Température minimale et maximale de fonctionnement (T_{op})

2.5.2 Température minimale et maximale de stockage (T_{stg})

2.5.3 Valeurs minimale et maximale des tensions d'alimentation pour la commande logique et de LCD (affichage à cristaux liquides)

2.5.4 Valeurs minimale et maximale de l'amplitude du signal d'entrée (V_{IN})

2.5.5 S'il y a lieu, valeur maximale de la tension de l'éclairage par l'arrière (V_{BL})

2.5.6 S'il y a lieu, température de soudage maximale (T_{sld})

- Il convient que le temps de soudage maximal et la distance minimale au boîtier du module soient spécifiés.

2.6 Caractéristiques électriques et optiques

Il convient que les paramètres suivants soient spécifiés dans le tableau 1.

2.3.2 Electrical mode of operation

- Example: static mode or multiplex mode, etc.

2.4 Details of outline

2.4.1 Material, mechanical description

- Examples: glass, plastic, metal, etc.
- Construction: for example integrated backlight, bezel structure

2.4.2 Method of connection

- Connector, flex cable or connection pins, etc.

2.4.3 Outline drawing and dimensions

- Overall dimensions
- Viewing area and display centre

2.4.4 Pinout table and/or connection diagram

- Type of connectors

2.4.5 Preferred or designed viewing direction

2.5 Limiting values (absolute maximum rating system) over the operating temperature range, unless otherwise stated

2.5.1 Minimum and maximum operating temperature (T_{op})

2.5.2 Minimum and maximum storage temperature (T_{stg})

2.5.3 Minimum and maximum value of supply voltages for logic and LCD drive

2.5.4 Minimum and maximum value of input signal voltage (V_{IN})

2.5.5 Where appropriate, maximum value of backlight voltage (V_{BL})

2.5.6 Where appropriate, maximum soldering temperature (T_{sld})

- Maximum soldering time and minimum distance to module package should be specified.

2.6 Electrical and optical characteristics

The following parameters should be specified in table 1.

Tableau 1 – Caractéristiques électriques et optiques des modules LCD

Référence	Caractéristiques	Condition à $T_{op} = 25\text{ °C}$ sauf spécification contraire	Symbole	Prescriptions	
2.6.1	Tensions fournies Tension d'alimentation pour commande logique Tension d'alimentation pour commande d'affichage à cristaux liquides		$V_{DD}-V_{SS}$	Min.	Max.
			$V_{DD}-V_{EE}$		
			$V_{EE}-V_{SS}$		
			V_O-V_{SS}		
			$V_{DD}-V_O$		
2.6.2	Tensions de signal d'entrée Tensions de signal d'entrée à haut niveau Tensions de signal d'entrée à bas niveau		V_{IN}	Min.	Max.
			V_{IH}		
			V_{IL}		
2.6.3	Tensions d'éclairage par l'arrière (s'il y a lieu)		V_{BL}	Min.	Max.
2.6.4	Fréquence de fonctionnement (s'il y a lieu) Fréquence d'image Fréquence de l'oscillateur		f_{op}	Min.	Max.
			f_{FRM}		
			f_{OSC}		
2.6.5	Courants d'alimentation	Conditions choisies pour obtenir le courant d'alimentation maximal, par exemple, tension d'alimentation de fonctionnement, mode d'affichage, etc. selon le cas	I_{tot} I_{DD} et/ou I_{EE}		Max.
2.6.6	Courant de signal d'entrée à haut niveau (s'il y a lieu)		I_{IH}		Max.
2.6.7	Courant de signal d'entrée à bas niveau (s'il y a lieu)		I_{IL}		Max.
2.6.8	Courant de fonctionnement d'éclairage par l'arrière (s'il y a lieu)		I_{BL}	Min.	Max.
2.6.9	Taux de contraste (faisceau lumineux diffus et/ou direct)	Quand le module a un système d'éclairage par l'arrière, celui-ci doit être utilisé à un niveau spécifié durant les mesures du taux de contraste	CR_{diff} CR_{dir}	Min.	
2.6.10	Luminance d'affichage de fonctionnement (s'il y a lieu)	Conditions et méthodes de mesure spécifiées	L	Min.	
2.6.11	Gamme d'angle de vue	Définition spécifiée de la direction de vision et du taux de contraste spécifié	θ_V et θ_H	Min.	Max.
2.6.12	Temps d'établissement	Température spécifiée	t_{on}		Max.
2.6.13	Temps de coupure	Température spécifiée	t_{off}		Max.
2.6.14	Transmittance (régulière et/ou diffuse) (s'il y a lieu)	Conditions et méthodes de mesure spécifiées	τ_r et/ou τ_d	Min.	
2.6.15	Réflectance (régulière et/ou diffuse) (s'il y a lieu)	Conditions et méthodes de mesure spécifiées	ρ_r et/ou ρ_d	Min.	Max.

Table 1 – Electrical and optical characteristics of LCD modules

Reference	Characteristics	Condition at $T_{op} = 25\text{ °C}$ unless otherwise specified	Symbol	Requirements	
2.6.1	Supplied voltages		$V_{DD}-V_{SS}$	Min.	Max.
	Supply voltage for logic drive		$V_{DD}-V_{EE}$		
	Supply voltage for LCD drive		$V_{EE}-V_{SS}$		
			V_O-V_{SS}		
			$V_{DD}-V_O$		
2.6.2	Input signal voltages		V_{IN}	Min.	Max.
	High level input signal voltage		V_{IH}		
	Low level input signal voltage		V_{IL}		
2.6.3	Backlight voltages (where appropriate)		V_{BL}	Min.	Max.
2.6.4	Operating frequency (where appropriate)		f_{op}	Min.	Max.
	Frame frequency		f_{FRM}		
	Oscillator frequency		f_{OSC}		
2.6.5	Supply currents	Conditions chosen to achieve maximum supply current, e.g. operating supply voltage, display pattern, etc. as appropriate.	I_{tot} I_{DD} and/or I_{EE}		Max.
2.6.6	High level input signal current (where appropriate)		I_{IH}		Max.
2.6.7	Low level input signal current (where appropriate)		I_{IL}		Max.
2.6.8	Operating backlight current (where appropriate)		I_{BL}	Min.	Max.
2.6.9	Contrast ratio (diffused light and/or direct beam)	When the module has a backlight system, this system shall be used at a specified level during the contrast ratio measurements	CR_{diff} CR_{dir}	Min.	
2.6.10	Operating display luminance (where appropriate)	Specified measuring method and conditions	L	Min.	
2.6.11	Viewing angle range	Specified definition of viewing direction and specified contrast ratio	θ_V and θ_H	Min.	Max.
2.6.12	Turn-on time	Specified temperature	t_{on}		Max.
2.6.13	Turn-off time	Specified temperature	t_{off}		Max.
2.6.14	Transmittance (regular and/or diffuse) (where appropriate)	Specified measuring method and conditions	τ_r and/or τ_d	Min.	
2.6.15	Reflectance (regular and/or diffuse) (where appropriate)	Specified measuring method and conditions	ρ_r and/or ρ_d	Min.	Max.

2.7 Informations complémentaires

2.7.1 Dépendance angulaire du taux de contraste

2.7.2 Temps de commutation par rapport à la température

2.7.3 Caractéristiques temporelles et commande temporelle des tensions logiques

2.7.4 Conditions de séquences des tensions d'alimentation, s'il y a lieu

2.7.5 Gamme des tensions de fonctionnement, s'il y a lieu, en tant que fonction de la température à un taux de contraste spécifié

2.7.6 Gamme de couleur et chromaticité blanche

2.7.7 Information de traitement et de fonctionnement

2.7.8 Précautions à prendre à l'égard des décharges électrostatiques

2.7.9 Précautions concernant l'installation: mécaniques et /ou électriques

2.7.10 Informations relatives à la sécurité

2.7.11 Caractérisation de la réflectance et de la transmittance spéculaires et diffuses

3 Cellules d'affichage à cristaux liquides

3.1 Type

Dispositif d'affichage à cristaux liquides sans aucun circuit électronique

3.2 Principe et matériau utilisés

Exemple: cellule nématique en hélice

3.3 Modes de fonctionnement

3.3.1 Mode de fonctionnement optique

- mode d'éclairage: par exemple à réflexion, à transmission, à transflexion
- symbole clair sur fond sombre ou vice versa.

3.3.2 Mode de fonctionnement électrique

Mode statique ou multiplexé

3.4 Détails d'encombrement

3.4.1 Description mécanique

Exemple: verre ou plastique

2.7 Supplementary information

- 2.7.1** Angular dependence of contrast ratio
- 2.7.2** Switching times versus temperature
- 2.7.3** Timing characteristics and timing of logic voltages
- 2.7.4** Supply voltages sequence condition, where appropriate
- 2.7.5** Operating voltage range, if appropriate, as a function of temperature at specified contrast ratio
- 2.7.6** Colour gamut and white chromaticity
- 2.7.7** Handling and operating information
- 2.7.8** Precautions with respect to electrostatic discharges
- 2.7.9** Precautions of installation: mechanical and/or electrical
- 2.7.10** Safety information
- 2.7.11** Characterization of diffuse and specular reflectance and transmittance

3 Liquid crystal display cells (LCD cells)

3.1 Type

Liquid crystal display device without any electronic circuit.

3.2 Principle and material used

Example: twisted nematic cell

3.3 Modes of operation

3.3.1 Optical mode of operation

- illumination modes, for example reflective, transmissive, transreflective;
- light symbol on dark background or vice-versa.

3.3.2 Electrical mode of operation

Static mode or multiplex mode

3.4 Details of outline

3.4.1 Mechanical description

Example: glass or plastic

3.4.2 Méthode de connexion

3.4.3 Dessin d'encombrement

Dimensions et modèle d'affichage

3.4.4 Tableau des broches et/ou schéma des connexions

3.4.5 Axe de référence de la cellule d'affichage à cristaux liquides pour la définition de l'angle de visualisation

3.4.6 Direction d'observation recommandée

3.5 Valeurs limite (système absolu maximal de caractéristiques assignées) supérieures au domaine des températures de fonctionnement, sauf indication contraire

3.5.1 Températures minimale et maximale de stockage (T_{stg})

3.5.2 Températures minimale et maximale de fonctionnement (T_{op})

3.5.3 Humidité ambiante maximale (HR)

3.5.4 Pression atmosphérique extérieure minimale et maximale

3.5.5 Choc mécanique maximal

3.5.6 Vibrations maximales

3.5.7 Accélération maximale

3.5.8 Force maximale de pliage de la cellule (à l'étude)

3.5.9 Force maximale de torsion de la cellule (à l'étude)

3.5.10 Valeur efficace maximale de la tension de commande appliquée

3.5.11 Valeur crête à crête maximale de la tension appliquée

3.5.12 Composante continue maximale de la tension de commande appliquée

3.5.13 Température et temps maximaux de soudage, s'il y a lieu

3.6 Caractéristiques électriques et optiques

Il convient de spécifier les paramètres suivants:

- direction d'observation et contraste;
- mode de fonctionnement électrique.