



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Semiconductor devices –
Part 5-6: Optoelectronic devices – Light emitting diodes**

**Dispositifs à semiconducteurs –
Partie 5-6: Dispositifs optoélectroniques – Diodes électroluminescentes**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.080.99

ISBN 978-2-8322-3209-5

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	10
3.1 General terms and definitions	10
3.2 Terms and definitions relating to the measurement of the quantity of radiation	12
3.3 Terms and definitions relating to the measurement of the photometric quantity.....	14
4 Absolute maximum ratings	17
5 Electrical and optical characteristics.....	18
6 Measuring method	19
6.1 Basic requirements	19
6.1.1 Measuring conditions	19
6.1.2 Measuring instruments and equipment.....	20
6.1.3 Essential requirements.....	21
6.1.4 General precautions.....	21
6.2 Forward voltage (V_F) measurement	22
6.2.1 Purpose	22
6.2.2 Circuit diagram	22
6.2.3 Requirements	22
6.2.4 Measurement procedure.....	23
6.2.5 Precautions to be observed	24
6.2.6 Specified conditions	24
6.3 Reverse voltage (V_R) measurement.....	24
6.3.1 Purpose	24
6.3.2 Circuit diagram	24
6.3.3 Measurement procedure.....	24
6.3.4 Precautions to be observed	24
6.3.5 Specified conditions	25
6.4 Differential resistance (r_f) measurement	25
6.4.1 Purpose	25
6.4.2 Circuit diagram	25
6.4.3 Requirements	25
6.4.4 Measurement procedure.....	25
6.4.5 Precautions to be observed	26
6.4.6 Specified conditions	26
6.5 Reverse current (I_R) measurement.....	26
6.5.1 Purpose	26
6.5.2 Circuit diagram	26
6.5.3 Provisions.....	27
6.5.4 Measurement procedure.....	27
6.5.5 Precautions to be observed	27
6.5.6 Specified conditions	27
6.6 Measurement of capacitance between terminals (C_t).....	27
6.6.1 General	27

6.6.2	Measurement using LCR meter	27
6.6.3	Measurement using AC bridge.....	28
6.7	Measurement of junction temperature and thermal resistance ($R_{th(j-X)}$).....	29
6.7.1	Purpose	29
6.7.2	Measurement principle	29
6.7.3	Measurement procedure.....	30
6.7.4	Precautions to be observed	33
6.8	Response time measurement	34
6.8.1	Purpose	34
6.8.2	Circuit diagram	34
6.8.3	Provisions.....	34
6.8.4	Measurement procedure.....	34
6.8.5	Precautions to be observed	35
6.8.6	Specified conditions	35
6.9	Frequency response and cut-off frequency (f_c) measurement.....	36
6.9.1	Purpose	36
6.9.2	Circuit diagram	36
6.9.3	Provisions.....	37
6.9.4	Measurement procedure.....	37
6.9.5	Precautions to be observed	38
6.9.6	Specified conditions	38
6.10	Luminous flux (Φ_V) measurement.....	38
6.10.1	Purpose	38
6.10.2	Measurement principle	38
6.10.3	Measuring circuit.....	38
6.10.4	Measurement procedure.....	39
6.10.5	Precautions to be observed	39
6.10.6	Measurement conditions to be defined.....	40
6.11	Radiant power (Φ_e) measurement	40
6.11.1	Purpose	40
6.11.2	Measurement principle	40
6.11.3	Measuring circuit.....	40
6.11.4	Measurement procedure.....	41
6.11.5	Precautions to be observed	41
6.11.6	Measurement conditions to be defined.....	42
6.12	Luminous intensity (I_V) measurement	42
6.12.1	Purpose	42
6.12.2	Measurement principle	42
6.12.3	Measuring circuit.....	43
6.12.4	Measurement procedure.....	44
6.12.5	Precautions to be observed	44
6.12.6	Measurement conditions to be defined.....	44
6.13	Radiant intensity (I_e) measurement	44
6.13.1	Purpose	44
6.13.2	Measurement principle	44
6.13.3	Measuring circuit.....	45
6.13.4	Measurement procedure.....	45
6.13.5	Measurement conditions to be defined.....	45
6.14	Luminance (L_V) measurement.....	45

6.14.1	Purpose	45
6.14.2	Measuring circuit.....	46
6.14.3	Measurement procedure.....	46
6.14.4	Measurement conditions to be defined.....	46
6.15	Emission spectrum distribution, peak emission wavelength (λ_p), and spectral half bandwidth ($\Delta\lambda$) measurement.....	47
6.15.1	Purpose	47
6.15.2	Measuring circuit.....	47
6.15.3	Measurement procedure.....	48
6.15.4	Measurement conditions to be defined.....	48
6.16	Chromaticity measurement.....	49
6.16.1	Purpose	49
6.16.2	Measurement principle	49
6.16.3	Measuring circuit.....	51
6.16.4	Measurement procedure.....	51
6.16.5	Measuring conditions to be defined	51
6.17	Directional characteristics measurement.....	51
6.17.1	Purpose	51
6.17.2	Measuring circuit.....	51
6.17.3	Measurement procedure.....	52
6.17.4	Measuring conditions to be defined	53
6.18	Illuminance (E_V) measurement	54
6.18.1	Purpose	54
6.18.2	Measuring circuit.....	54
6.18.3	Measurement procedure.....	54
6.18.4	Measuring conditions to be defined	54
7	Items to be indicated on the package	54
8	Quality evaluation	55
8.1	Classification of quality evaluations	55
8.1.1	General	55
8.1.2	Classification I	55
8.1.3	Classification II	55
8.1.4	Classification III	55
8.1.5	Precautions to be observed	55
8.2	Quality evaluation test.....	60
8.2.1	General	60
8.2.2	Specimens.....	60
8.3	Lot quality inspection	60
8.3.1	General	60
8.3.2	Specimens.....	60
8.4	Periodical quality inspection	60
8.4.1	General	60
8.4.2	Specimens.....	60
8.4.3	Inspection period	60
8.5	Easing of the lot quality inspection standards.....	61
8.6	Periodical evaluation maintenance tests	61
8.6.1	Test items and specimens	61
8.6.2	Test period	61
8.7	Long-term storage products.....	61

8.8	Continuous current test	61
8.8.1	General	61
8.8.2	Initial measurement.....	61
8.8.3	Test circuits	61
8.8.4	Test conditions	62
8.8.5	Post-treatment	62
8.8.6	Final measurement	62
Annex A (normative)	Standard luminous efficiency	63
Annex B (normative)	How to obtain the self-absorption correction factor	66
B.1	Purpose	66
B.2	LED light sources for self-absorption measurement.....	66
B.3	Method	66
Annex C (normative)	How to obtain the colour correction factor	68
C.1	Purpose	68
C.2	Method	68
C.2.1	Luminous flux and luminous intensity measurement.....	68
C.2.2	Radiant power and radiant intensity measurement	69
Annex D (normative)	Calibration of the luminance meter.....	70
D.1	Purpose	70
D.2	How to perform the calibration	70
Annex E (normative)	Colour-matching function of the XYZ colour system	72
Annex F (normative)	Spectral chromaticity coordinates	77
Annex G (normative)	Illuminometer calibration.....	82
G.1	Purpose	82
G.2	How to perform the calibration	82
Bibliography	83
Figure 1 – Radiant intensity		12
Figure 2 – Radiance.....		13
Figure 3 – Radiant exitance		14
Figure 4 – Irradiance.....		14
Figure 5 – Spectral luminous efficiency		15
Figure 6 – Circuit diagram for V_F measurement.....		22
Figure 7 – Circuit diagram for V_F measurement with a constant voltage source and a current-limiting resistor		23
Figure 8 – Circuit diagram for V_F measurement using an SMU.....		23
Figure 9 – Circuit diagram for V_R measurement.....		24
Figure 10 – circuit diagram for r_f measurement		25
Figure 11 – Circuit diagram for I_R measurement.....		26
Figure 12 – Circuit diagram for C_t measurement		27
Figure 13 – Circuit diagram for C_t measurement		28
Figure 14 – Circuit diagram for measurement of change in V_F		30
Figure 15 – Waveform of change in V_F		32
Figure 16 – Transient change in thermal resistance (double-logarithmic plots)		33
Figure 17 – Circuit diagram for response time measurement.....		34
Figure 18 – Waveform of response time measurement.....		36

Figure 19 – Circuit diagram for f_c measurement.....	37
Figure 20 – Circuit diagram for Φ_V measurement.....	39
Figure 21 – circuit diagram for Φ_e measurement.....	41
Figure 22 – Schematic diagram for I_V measurement.....	43
Figure 23 – Circuit diagram for I_V measurement.....	43
Figure 24 – circuit diagram for I_e measurement.....	45
Figure 25 – Circuit diagram for L_V measurement.....	46
Figure 26 – Circuit diagram for λ_p measurement.....	47
Figure 27 – Circuit diagram for λ_p measurement.....	48
Figure 28 – Schematic diagram of $\Delta\lambda$ measurement.....	48
Figure 29 – Chromaticity	50
Figure 30 – Circuit diagram for chromaticity measurement	52
Figure 31 – Directional characteristics (example 1).....	53
Figure 32 – Directional characteristics (example 2).....	53
Figure 33 – Circuit diagram for E_V measurement.....	54
Figure 34 – Circuit diagram for continuous current test	62
Figure B.1 – Schematic diagram for self-absorption measurement	66
Figure D.1 – Schematic diagrams for calibration	71
Figure G.1 – Schematic diagram for calibration	82
Table 1 – Absolute maximum ratings	18
Table 2 – Electrical and optical characteristics	19
Table 3 – CIE averaged LED intensity measurements.....	43
Table 4 – Items for the screening test and their conditions(reference).....	55
Table 5 – Quality evaluation tests (1 of 2)	56
Table 6 – Lot quality inspection	58
Table 7 – Periodical quality inspection.....	59
Table A.1 – Definitive values of the spectral luminous efficiency function for photopic vision $V(\lambda)$ (1 of 3).....	63
Table E.1 – Colour-matching function of the XYZ colour system (1 of 5).....	72
Table F.1 – Spectral chromaticity coordinates (1 of 5).....	77

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 5-6: Optoelectronic devices – Light emitting diodes

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60747-5-6 has been prepared by subcommittee 47E: Discrete semiconductor devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This first edition of IEC 60747-5-6, together with IEC 60747-5-4, IEC 60747-5-5 and IEC 60747-5-7, cancels and replaces IEC 60747-5-1, IEC 60747-5-2 and IEC 60747-5-3, published in 1997, and their amendments. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes significant technical changes to the clauses for light emitting diodes in IEC 60747-5-1:1997, IEC 60747-5-2:1997 and IEC 60747-5-3:1997, including their amendments.

This is a preview of "IEC 60747-5-6 Ed. 1...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

FDIS	Rapport de vote
47E/529/FDIS	47E/535/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 publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60747 series, published under the general title *Semiconductor devices*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 5-6: Optoelectronic devices – Light emitting diodes

1 Scope

This part of IEC 60747 specifies the terminology, the essential ratings and characteristics, the measuring methods and the quality evaluations of light emitting diodes (LEDs) for general industrial applications such as signals, controllers, sensors, etc. LEDs for lighting applications are out of the scope of this part of IEC 60747.

The types of LED are divided into the following five classes:

- a) LED package;
- b) LED flat illuminator;
- c) LED numeric display and alpha-numeric display;
- d) LED dot-matrix display;
- e) I LED (infrared-emitting diode).

LEDs with a heat spreader or having a terminal geometry that performs the function of a heat spreader are within the scope of this part of IEC 60747.

An integration of LEDs and controlgears, integrated LED modules, semi-integrated LED modules, integrated LED lamps or semi-integrated LED lamps, are out of the scope of this part of IEC 60747.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60051 (all parts), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60749-6, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 6: Storage at high temperature*

IEC 60749-10, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 10: Mechanical shock*

IEC 60749-12, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 12: Vibration, variable frequency*

IEC 60749-14, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 14: Robustness of terminations (lead integrity)*

This is a preview of "IEC 60747-5-6 Ed. 1...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

IEC 60749-15 *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 15: Resistance to soldering temperature for through-hole mounted devices*

IEC 60749-20 *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 20: Resistance of plastic encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and soldering heat*

IEC 60749-21 *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 21: Solderability*

IEC 60749-24 *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 24: Accelerated moisture resistance – Unbiased HAST*

IEC 60749-25 *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 25: Temperature cycling*

IEC 60749-36 *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 36: Acceleration, steady state*

ISO 2859, *Sampling procedures for inspection by attributes*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	89
1 Domaine d'application.....	91
2 Références normatives.....	91
3 Termes et définitions.....	92
3.1 Termes et définitions généraux.....	92
3.2 Termes et définitions relatifs à la mesure de la quantité de rayonnement.....	94
3.3 Termes et définitions relatifs à la mesure de la quantité photométrique.....	96
4 Caractéristiques assignées maximales absolues.....	99
5 Caractéristiques électriques et optiques.....	100
6 Méthode de mesure.....	101
6.1 Exigences de base.....	101
6.1.1 Conditions de mesure.....	101
6.1.2 Instruments et équipements de mesure.....	102
6.1.3 Exigences essentielles.....	103
6.1.4 Précautions générales.....	104
6.2 Mesure de la tension directe (V_F).....	104
6.2.1 Objectif.....	104
6.2.2 Schéma de circuit.....	104
6.2.3 Exigences.....	104
6.2.4 Mode opératoire de mesure.....	106
6.2.5 Précautions à observer.....	106
6.2.6 Conditions spécifiées.....	106
6.3 Mesure de la tension inverse (V_R).....	106
6.3.1 Objectif.....	106
6.3.2 Schéma de circuit.....	107
6.3.3 Mode opératoire de mesure.....	107
6.3.4 Précautions à observer.....	107
6.3.5 Conditions spécifiées.....	107
6.4 Mesure de la résistance différentielle (r_f).....	107
6.4.1 Objectif.....	107
6.4.2 Schéma de circuit.....	107
6.4.3 Exigences.....	108
6.4.4 Mode opératoire de mesure.....	108
6.4.5 Précautions à observer.....	108
6.4.6 Conditions spécifiées.....	109
6.5 Mesure du courant inverse (I_R).....	109
6.5.1 Objectif.....	109
6.5.2 Schéma de circuit.....	109
6.5.3 Dispositions.....	109
6.5.4 Mode opératoire de mesure.....	109
6.5.5 Précautions à observer.....	109
6.5.6 Conditions spécifiées.....	110
6.6 Mesure de la capacité entre bornes (C_t).....	110
6.6.1 Généralités.....	110
6.6.2 Mesure utilisant un pont de mesure RLC.....	110
6.6.3 Mesure utilisant un pont à courant alternatif.....	111

6.7	Mesure de la température de la jonction et de la résistance thermique ($R_{th(j-X)}$).....	112
6.7.1	Objectif.....	112
6.7.2	Principe de mesure.....	112
6.7.3	Mode opératoire de mesure.....	113
6.7.4	Précautions à observer.....	116
6.8	Mesure du temps de réponse.....	116
6.8.1	Objectif.....	116
6.8.2	Schéma de circuit.....	116
6.8.3	Dispositions.....	117
6.8.4	Mode opératoire de mesure.....	117
6.8.5	Précautions à observer.....	117
6.8.6	Conditions spécifiées.....	118
6.9	Mesure de la réponse en fréquence et de la fréquence de coupure (f_C).....	118
6.9.1	Objectif.....	118
6.9.2	Schéma de circuit.....	118
6.9.3	Dispositions.....	119
6.9.4	Mode opératoire de mesure.....	119
6.9.5	Précautions à observer.....	120
6.9.6	Conditions spécifiées.....	120
6.10	Mesure du flux lumineux (Φ_V).....	120
6.10.1	Objectif.....	120
6.10.2	Principe de mesure.....	120
6.10.3	Circuit de mesure.....	120
6.10.4	Mode opératoire de mesure.....	121
6.10.5	Précautions à observer.....	121
6.10.6	Conditions de mesure à définir.....	122
6.11	Mesure du flux énergétique (Φ_e).....	122
6.11.1	Objectif.....	122
6.11.2	Principe de mesure.....	122
6.11.3	Circuit de mesure.....	123
6.11.4	Mode opératoire de mesure.....	123
6.11.5	Précautions à observer.....	123
6.11.6	Conditions de mesure à définir.....	124
6.12	Mesure de l'intensité lumineuse (I_V).....	124
6.12.1	Objectif.....	124
6.12.2	Principe de mesure.....	124
6.12.3	Circuit de mesure.....	125
6.12.4	Mode opératoire de mesure.....	126
6.12.5	Précautions à observer.....	126
6.12.6	Conditions de mesure à définir.....	126
6.13	Mesure de l'intensité énergétique (I_e).....	127
6.13.1	Objectif.....	127
6.13.2	Principe de mesure.....	127
6.13.3	Circuit de mesure.....	127
6.13.4	Mode opératoire de mesure.....	127
6.13.5	Conditions de mesure à définir.....	128
6.14	Mesure de la luminance (L_V).....	128
6.14.1	Objectif.....	128

6.14.2	Circuit de mesure.....	128
6.14.3	Mode opératoire de mesure.....	128
6.14.4	Conditions de mesure à définir	129
6.15	Mesure de la répartition du spectre d'émission, de la longueur d'onde d'émission de crête (λ_p) et de la demi-largeur de bande spectrale ($\Delta\lambda$)	129
6.15.1	Objectif.....	129
6.15.2	Circuit de mesure.....	129
6.15.3	Mode opératoire de mesure.....	130
6.15.4	Conditions de mesure à définir	131
6.16	Mesure de chromaticité	131
6.16.1	Objectif.....	131
6.16.2	Principe de mesure	132
6.16.3	Circuit de mesure.....	134
6.16.4	Mode opératoire de mesure.....	134
6.16.5	Conditions de mesure à définir	134
6.17	Mesure des caractéristiques directionnelles.....	135
6.17.1	Objectif.....	135
6.17.2	Circuit de mesure.....	135
6.17.3	Mode opératoire de mesure.....	135
6.17.4	Conditions de mesure à définir	136
6.18	Mesure de l'éclairement (E_V).....	137
6.18.1	Objectif.....	137
6.18.2	Circuit de mesure.....	137
6.18.3	Mode opératoire de mesure.....	137
6.18.4	Conditions de mesure à définir	137
7	Eléments à indiquer sur le boîtier.....	137
8	Appréciation de la qualité.....	138
8.1	Classification des appréciations de qualité.....	138
8.1.1	Généralités	138
8.1.2	Classification I	138
8.1.3	Classification II	138
8.1.4	Classification III	138
8.1.5	Précautions à observer	138
8.2	Essai d'appréciation de qualité	144
8.2.1	Généralités	144
8.2.2	Spécimens.....	144
8.3	Contrôle de qualité de lots.....	145
8.3.1	Généralités	145
8.3.2	Spécimens.....	145
8.4	Contrôle de qualité périodique	145
8.4.1	Généralités	145
8.4.2	Spécimens.....	145
8.4.3	Période de contrôle.....	145
8.5	Assouplissement des normes de contrôle de qualité de lots	145
8.6	Essais de maintenance d'appréciation périodique	146
8.6.1	Eléments d'essai et spécimens.....	146
8.6.2	Période d'essai	146
8.7	Produits de stockage de longue durée	146
8.8	Essai en courant continu	146

8.8.1	Généralités	146
8.8.2	Mesure initiale	146
8.8.3	Circuits d'essai	146
8.8.4	Conditions d'essai	147
8.8.5	Post-traitement	147
8.8.6	Mesure finale	147
Annexe A (normative) Efficacité lumineuse normalisée		148
Annexe B (normative) Comment obtenir le facteur de correction d'auto-absorption		151
B.1	Objectif	151
B.2	Sources de lumière à DEL pour mesure d'auto-absorption.....	151
B.3	Méthode.....	151
Annexe C (normative) Comment obtenir le facteur de correction de couleur		153
C.1	Objectif	153
C.2	Method	153
C.2.1	Mesure du flux lumineux et de l'intensité lumineuse	153
C.2.2	Mesure du flux énergétique et de l'intensité énergétique	154
Annexe D (normative) Etalonnage de l'appareil de mesure de luminance		155
D.1	Objectif	155
D.2	Comment effectuer l'étalonnage	155
Annexe E (normative) Fonction de correspondance des couleurs du système de couleurs XYZ.....		157
Annexe F (normative) Coordonnées trichromatiques spectrales		162
Annexe G (normative) Etalonnage du luxmètre		167
G.1	Objectif	167
G.2	Comment effectuer l'étalonnage	167
Bibliographie		168
Figure 1 – Intensité énergétique		95
Figure 2 – Luminance énergétique		95
Figure 3 – Exitance énergétique.....		96
Figure 4 – Eclairement énergétique.....		96
Figure 5 – Efficacité lumineuse spectrale		97
Figure 6 – Schéma de circuit pour la mesure de V_F		104
Figure 7 – Schéma de circuit pour la mesure de V_F avec une source de tension constante et d'une résistance de limitation de courant		105
Figure 8 – Schéma de circuit pour la mesure de V_F en utilisant une SMU.....		106
Figure 9 – Schéma de circuit pour la mesure de V_R		107
Figure 10 – Schéma de circuit pour la mesure de r_f		108
Figure 11 – Schéma de circuit pour la mesure de I_R		109
Figure 12 – Schéma de circuit pour la mesure de C_t		110
Figure 13 – Schéma de circuit pour la mesure de C_t		111
Figure 14 – Schéma de circuit pour la mesure de la variation de V_F		113
Figure 15 – Forme d'onde de la variation de V_F		114
Figure 16 – Variation transitoire de la résistance thermique (double diagramme logarithmique).....		116
Figure 17 – Schéma de circuit pour la mesure du temps de réponse		117

Figure 18 – Forme d'onde de la mesure du temps de réponse.....	118
Figure 19 – Schéma de circuit pour la mesure de f_C	119
Figure 20 – Schéma de circuit pour la mesure de Φ_V	121
Figure 21 – Schéma de circuit pour la mesure de Φ_e	123
Figure 22 – Schéma de principe pour la mesure de I_V	125
Figure 23 – Schéma de circuit pour la mesure de I_V	126
Figure 24 – Schéma de circuit pour la mesure de I_e	127
Figure 25 – Schéma de circuit pour la mesure de L_V	128
Figure 26 – Schéma de circuit pour la mesure de λ_p	130
Figure 27 – Schéma de circuit pour la mesure de λ_p	130
Figure 28 – Schéma de principe pour la mesure de $\Delta\lambda$	131
Figure 29 – Chromaticité.....	133
Figure 30 – Schéma de circuit pour la mesure de chromaticité.....	135
Figure 31 – Caractéristiques directionnelles (exemple 1).....	136
Figure 32 – Caractéristiques directionnelles (exemple 2).....	136
Figure 33 – Schéma de circuit pour la mesure de E_V	137
Figure 34 – Schéma de circuit pour l'essai en courant continu.....	146
Figure B.1 – Schéma de principe pour la mesure d'auto-absorption.....	151
Figure D.1 – Schémas de principe pour l'étalonnage.....	156
Figure G.1 – Schéma de principe pour l'étalonnage.....	167
Tableau 1 – Caractéristiques assignées maximales absolues.....	100
Tableau 2 – Caractéristiques électriques et optiques.....	101
Tableau 3 – Mesures d'intensité de DEL moyennée CIE.....	125
Tableau 4 – Eléments pour l'essai de filtrage et leurs conditions (référence).....	139
Tableau 5 – Essais d'appréciation de qualité (1 de 2).....	140
Tableau 6 – Contrôle de qualité de lots.....	142
Tableau 7 – Contrôle de qualité périodique.....	144
Tableau A.1 – Valeurs définitives de la fonction d'efficacité lumineuse spectrale pour la vision photopique $V(\lambda)$ (1 de 3).....	148
Tableau E.1 – Fonction de correspondance des couleurs du système de couleurs XYZ (1 de 5).....	157
Tableau F.1 – Coordonnées trichromatiques spectrales (1 de 5).....	162

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 5-6: Dispositifs optoélectroniques – Diodes électroluminescentes

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60747-5-6 a été établie par le sous-comité 47E: Dispositifs discrets à semiconducteurs, du Comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette première édition de l'IEC 60747-5-6, ainsi que l'IEC 60747-5-4, l'IEC 60747-5-5 et l'IEC 60747-5-7, annulent et remplacent l'IEC 60747-5-1, l'IEC 60747-5-2 et l'IEC 60747-5-3, parues en 1997, y compris leurs amendements, suite à une refonte. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut des modifications techniques majeures aux articles traitant des diodes électroluminescentes dans l'IEC 60747-5-1:1997, l'IEC 60747-5-2:1997 et l'IEC 60747-5-3:1997, y compris leurs amendements.

This is a preview of "IEC 60747-5-6 Ed. 1...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47E/529FDIS	47E/535/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60747, publiées sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

DISPOSITIFS A SEMICONDUCTEURS –

Partie 5-6: Dispositifs optoélectroniques – Diodes électroluminescentes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60747 spécifie la terminologie, les caractéristiques et caractéristiques assignées essentielles, les méthodes de mesure et les appréciations de qualité des diodes électroluminescentes (DEL), pour des applications industrielles générales telles que les signaux, les contrôleurs, les capteurs, etc. Les DEL destinées aux applications d'éclairage sont exclues du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 60747.

Les types de DEL sont divisés en cinq catégories comme suit:

- a) groupe multi DEL;
- b) illuminateur plat à DEL;
- c) afficheur numérique et afficheur alphanumérique à DEL;
- d) afficheur à matrice de points à DEL;
- e) DEL infrarouge.

Les DEL munies d'un diffuseur de chaleur, ou dont la géométrie des bornes remplit la fonction de diffuseur de chaleur, sont incluses dans le domaine d'application de la présente partie de l'IEC 60747.

Les intégrations de DEL et d'appareillage de commande, les modules DEL intégrés ou semi-intégrés, ou bien les lampes DEL intégrées ou semi-intégrées, sont exclus du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 60747.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60051 (toutes les parties), *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

IEC 60068-2-30, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60749-6, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 6: Stockage à haute température*

IEC 60749-10, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 10: Chocs mécaniques*

IEC 60749-12, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 12: Vibrations, fréquences variables*

IEC 60749-14, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 14: Robustesse des sorties (intégrité des connexions)*

This is a preview of "IEC 60747-5-6 Ed. 1...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

IEC 60749-15, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*
– *Partie 15: Résistance à la température de soudage pour dispositifs par trous traversants*

IEC 60749-20, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*
– *Partie 20: Résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la chaleur de brasage*

IEC 60749-21, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*
– *Partie 21: Brasabilité*

IEC 60749-24, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*
– *Partie 24: Résistance à l'humidité accélérée – HAST sans polarisation*

IEC 60749-25, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*
– *Partie 25: Cycles de température*

IEC 60749-36, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*
– *Partie 36: Accélération constante*

ISO 2859, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*