

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60747-7-1**

QC 750102

Première édition  
First edition  
1989-03

---

---

**Dispositifs à semiconducteurs –  
Dispositifs discrets**

**Septième partie: Transistors bipolaires**

Section un – Spécification particulière cadre  
pour les transistors bipolaires à température  
ambiante spécifiée pour amplification  
en basse et haute fréquences

**Semiconductor devices –  
Discrete devices**

**Part 7: Bipolar transistors**

Section One – Blank detail specification  
for ambient-rated bipolar transistors  
for low and high-frequency amplification



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60747-7-1: 1989

## 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**

**60747-7-1**

QC 750102

Première édition  
First edition  
1989-03

**Dispositifs à semiconducteurs –  
Dispositifs discrets**

**Septième partie: Transistors bipolaires**

Section un – Spécification particulière cadre  
pour les transistors bipolaires à température  
ambiante spécifiée pour amplification  
en basse et haute fréquences

**Semiconductor devices –  
Discrete devices**

**Part 7: Bipolar transistors**

Section One – Blank detail specification  
for ambient-rated bipolar transistors  
for low and high-frequency amplification

© IEC 1989 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 photo-  
copie 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 Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**P**

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

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS****Dispositifs discrets****Septième partie: Transistors bipolaires****Section un – Spécification particulière cadre pour les transistors bipolaires  
à température ambiante spécifiée pour amplification  
en basse et haute fréquences**

## PRÉAMBULE

- 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 vœu 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.

## PRÉFACE

La présente norme a été préparée par le Comité d'Etudes n° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette norme est une spécification particulière cadre pour les transistors bipolaires à température ambiante spécifiée pour amplification en basse et haute fréquences.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| Règle des Six Mois     | Rapports de vote        |
|------------------------|-------------------------|
| 47(BC)956 et 47(BC)983 | 47(BC)971 et 47(BC)1027 |

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

*Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:*

- Publications n°s 68-2-17 (1978): Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais. Essai Q: Etanchéité.
- 191-2 (1966): Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs, Deuxième partie: Dimensions. (En révision.)
- 747-2 (1983): Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets et circuits intégrés, Deuxième partie: Diodes de redressement.
- 747-7 (1988): Dispositifs discrets et circuits intégrés à semiconducteurs, Septième partie: Transistors bipolaires.
- 747-10 (1984): Dispositifs à semiconducteurs, Dixième partie: Spécification générique pour les dispositifs discrets et les circuits intégrés.
- 747-11 (1985): Dispositifs à semiconducteurs, Onzième partie: Spécification intermédiaire pour les dispositifs discrets.
- 749 (1984): Dispositifs à semiconducteurs – Essais mécaniques et climatiques.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES****Discrete devices****Part 7: Bipolar transistors****Section One – Blank detail specification for ambient-rated bipolar transistors for low and high-frequency amplification**

## 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.

## PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No.47: Semiconductor Devices.

This standard is a blank detail specification for ambient-rated bipolar transistors for low and high-frequency amplification.

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

| Six Months' Rule        | Reports on Voting        |
|-------------------------|--------------------------|
| 47(CO)956 and 47(CO)983 | 47(CO)971 and 47(CO)1027 |

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

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

*Other IEC publications quoted in this standard:*

Publications Nos. 68-2-17 (1978): Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests. Test Q: Sealing.

- 191-2 (1966): Mechanical standardization of semiconductor devices. Part 2: Dimensions. (Under revision.)
- 747-2 (1983): Semiconductor devices – Discrete devices and integrated circuits, Part 2: Rectifier diodes.
- 747-7 (1988): Semiconductor discrete devices and integrated circuits. Part 7: Bipolar transistors.
- 747-10 (1984): Semiconductor devices, Part 10: Generic specification for discrete devices and integrated circuits.
- 747-11 (1985): Semiconductor devices, Part 11: Sectional specification for discrete devices.
- 749 (1984): Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods.

## DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

### Dispositifs discrets

#### Septième partie: Transistors bipolaires

#### Section un – Spécification particulière cadre pour les transistors bipolaires à température ambiante spécifiée pour amplification en basse et haute fréquences

##### INTRODUCTION

Le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques fonctionne conformément aux statuts de la CEI et sous son autorité. Le but de ce système est de définir les procédures d'assurance de la qualité de telle façon que les composants électroniques livrés par un pays participant comme étant conformes aux exigences d'une spécification applicable soient également acceptables dans les autres pays participants sans nécessiter d'autres essais.

Cette spécification particulière cadre fait partie d'une série de spécifications particulières cadres concernant les dispositifs à semiconducteurs; elle doit être utilisée avec les publications suivantes de la CEI:

- 747-10/QC 700000 (1984): Dispositifs à semiconducteurs, Dixième partie: Spécification générique pour les dispositifs discrets et les circuits intégrés;
- 747-11/QC 750100 (1985): Dispositifs à semiconducteurs, Onzième partie: Spécification intermédiaire pour les dispositifs discrets.

##### Renseignements nécessaires

Les nombres indiqués entre crochets sur cette page et la suivante correspondent aux indications suivantes qui doivent être portées dans les cases prévues à cet effet.

##### *Identification de la spécification particulière*

- [1] Nom de l'Organisme National de Normalisation sous l'autorité duquel la spécification particulière est établie.
- [2] Numéro IECQ de la spécification particulière.
- [3] Numéros de référence et d'édition des spécifications générique et intermédiaire.
- [4] Numéro national de la spécification particulière, date d'édition et toute autre information requise par le système national.

##### *Identification du composant*

- [5] Type de composant.
- [6] Renseignements sur la construction et les applications typiques. Si un dispositif peut avoir plusieurs applications, cela doit être indiqué dans la spécification particulière. Les

## SEMICONDUCTOR DEVICES

### Discrete devices

#### Part 7: Bipolar transistors

#### Section One – Blank detail specification for ambient-rated bipolar transistors for low and high-frequency amplification

##### INTRODUCTION

The IEC Quality Assessment System for Electronic Components is operated in accordance with the statutes of the IEC and under the authority of the IEC. The object of this system is to define quality assessment procedures in such a manner that electronic components released by one participating country as conforming with the requirements of an applicable specification are equally acceptable in all other participating countries without the need for further testing.

This blank detail specification is one of a series of blank detail specifications for semiconductor devices and shall be used with the following IEC publications:

- 747-10/QC 700000 (1984): Semiconductor devices, Part 10: Generic specification for discrete devices and integrated circuits.
- 747-11/QC 750100 (1985): Semiconductor devices, Part 11: Sectional specification for discrete devices.

##### Required information

Numbers shown in brackets on this and the following pages correspond to the following items of required information, which shall be entered in the spaces provided.

##### *Identification of the detail specification*

- [1] The name of the National Standards Organization under whose authority the detail specification is issued.
- [2] The IECQ number of the detail specification.
- [3] The numbers and issue numbers of the generic and sectional specifications.
- [4] The national number of the detail specification, date of issue and any further information required by the national system.

##### *Identification of the component*

- [5] Type of component.
- [6] Information on typical construction and applications. If a device is designed to satisfy several applications, this shall be stated here. Characteristics, limits and inspection

caractéristiques, les limites et les exigences de contrôle relatives à ces applications doivent être respectées. Pour les dispositifs sensibles aux charges électrostatiques, ou contenant des matériaux instables, par exemple de l'oxyde de béryllium, les précautions nécessaires à observer doivent être ajoutées dans la spécification particulière.

- [7] Dessin d'encombrement et/ou référence aux normes correspondantes pour les encombrements.
- [8] Catégorie d'assurance de la qualité.
- [9] Données de référence sur les propriétés les plus importantes pour permettre la comparaison des types de composants entre eux.

---

[Dans toute cette norme, les textes indiqués entre crochets sont destinés à guider le rédacteur de la spécification; ils ne doivent pas figurer dans la spécification particulière.]

[Dans toute cette norme, lorsqu'une caractéristique ou une valeur limite s'applique, «x» signifie qu'une valeur est à introduire dans la spécification particulière.]

requirements for these applications shall be met. If a device is electrostatic sensitive, or contains hazardous material, e.g. beryllium oxide, a caution statement shall be added in the detail specification.

- [7] Outline drawing and/or reference to the relevant standard for outlines.
- [8] Category of assessed quality.
- [9] Reference data on the most important properties to permit comparison between component types.

---

[Throughout this standard, the texts given in square brackets are intended for guidance to the specification writer and shall not be included in the detail specification.]

[Throughout this standard, when a characteristic or rating applies, “x” denotes that a value shall be inserted in the detail specification.]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [Nom (adresse) de l'ONH responsable<br>(et éventuellement de l'organisme auprès duquel la spécification<br>peut être obtenue).] [1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | [N° de la spécification particulière<br>IECQ, plus n° d'édition et/ou date.] [2]<br>QC 750102 - ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>COMPOSANT ÉLECTRONIQUE DE QUALITÉ<br/>CONTRÔLÉE CONFORMÉMENT À:</b> [3]<br>Spécification générique: Publication 747-10 / QC 700000<br>Spécification intermédiaire: Publication 747-11 / QC 750100<br>[et références nationales si elles sont différentes.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | [Numéro national de la spécification particulière.] [4]<br>[Cette case n'a pas besoin d'être utilisée si le numéro national<br>est identique au numéro IECQ.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE POUR:</b> [5]<br>[Numéro(s) de type du ou des dispositifs.]<br>Renseignements à donner dans les commandes: voir article 7 de cette norme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>1. Description mécanique</b><br><br><i>Références d'encombrement:</i><br>CEI 191-2 ..... [obligatoire si disponible] et/ou nationales [7]<br>[s'il n'existe pas de dessin CEI.]<br><br><i>Dessin d'encombrement</i><br>[peut être transféré, ou donné avec plus de détails, à l'article 10<br>de cette norme.]<br><br><i>Identification des bornes</i><br>[dessin indiquant l'emplacement des bornes, y compris les<br>symboles graphiques.]<br><br><i>Marquage:</i> [lettres et chiffres, ou code de couleurs.]<br>[La spécification particulière doit indiquer les informations à<br>marquer sur le dispositif.]<br>[Voir le paragraphe 2.5 de la spécification générique et/ou<br>l'article 6 de cette norme.]<br>[Indication de la polarité, si l'on utilise une méthode spéciale.] | <b>2. Brève description</b><br><br>Transistors bipolaires à température ambiante spécifiée pour: [6]<br>• amplification basse fréquence (BF)<br>• amplification haute fréquence (HF)<br>Matériau semiconducteur: [Si]<br>Encapsulation: [boîtier avec ou sans cavité.]<br>Application(s): voir article 5 de cette norme.<br><br><i>Attention.</i> Observer les précautions d'usage pour la manipulation des<br>DISPOSITIFS SENSIBLES AUX CHARGES ÉLECTROSTATIQUES<br>[s'il y a lieu.]<br><br><b>3. Catégories d'assurance de la qualité</b><br><br>[À choisir dans le paragraphe 2.6 de la spécification générique.] [8]<br><br><b>Données de référence</b> [9] |
| Se reporter à la Liste des Produits Homologués en vigueur pour connaître les fabricants dont les composants conformes à cette<br>spécification particulière sont homologués.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [Name (address) of responsible NAI<br>(and possibly of body from which specification is available).]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [1] [Number of IECQ detail specification,<br>plus issue number and/or date.]<br>QC 750102 - ... [2]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ELECTRONIC COMPONENT OF ASSESSED<br/>QUALITY IN ACCORDANCE WITH:</b><br>Generic specification: Publication 747-10 / QC 700000<br>Sectional specification: Publication 747-11 / QC 750100<br>[and national references if different.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | [3] [National number of detail specification.] [4]<br>[This box need not be used if the National number repeats<br>IECQ number.]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>DETAIL SPECIFICATION FOR:</b><br>[Type number(s) of the relevant device(s).]<br>Ordering information: see Clause 7 of this standard. [5]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1. Mechanical description</b><br><br><i>Outline references:</i><br>IEC 191-2 ..... [mandatory if available] and/or national<br>[if there is no IEC outline.] [7]<br><br><i>Outline drawing</i><br>[may be transferred to or given with more details in Clause 10<br>of this standard.]<br><br><i>Terminal identification</i><br>[drawing showing pin assignments,<br>including graphical symbols.]<br><br><i>Marking:</i> [letters and figures, or colour code].<br>[The detail specification shall prescribe the information to be<br>marked on the device, if any.]<br>[See Sub-clause 2.5 of generic specification and/or Clause 6 of<br>this standard.]<br>[Polarity indication, if a special method is used.] | <b>2. Short description</b><br><br>Ambient-rated bipolar transistors for: [6]<br>• Low-frequency amplification (LF)<br>• High-frequency amplification (HF)<br>Semiconductor material: [Si]<br>Encapsulation: [cavity or non-cavity.]<br>Application(s): see Clause 5 of this standard.<br><br><i>Caution.</i> Observe precautions for handling<br>ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES [if applicable.]<br><br><b>3. Categories of assessed quality</b><br><br>[From Sub-clause 2.6 of the generic specification.] [8]<br><br><b>Reference data</b> [9] |
| Information about manufacturers who have components qualified to this detail specification is available in the current Qualified Products List.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 4. Valeurs limites (système des valeurs limites absolues)

Ces valeurs s'appliquent dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf spécification contraire.

[Répéter uniquement les numéros et titres des paragraphes utilisés. Mettre les valeurs limites supplémentaires éventuelles à l'endroit voulu, mais sans numéro de paragraphe.]

[Les courbes doivent de préférence figurer à l'article 10 de cette norme.]

| Paragraphe | Paramètres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Symbole                                          | Valeur |      |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  | min.   | max. |
| 4.1        | Températures ambiantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $T_{amb}$                                        | ×      | ×    |
| 4.2        | Températures de stockage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $T_{sig}$                                        | ×      | ×    |
| 4.3        | Tension collecteur-base:<br>Tension continue maximale collecteur-base                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $V_{CBO}$                                        |        | ×    |
| 4.4        | Tension collecteur-émetteur:<br>Spécifier une (de préférence $V_{CEO}$ ) ou plusieurs des tensions suivantes:<br>Tension continue maximale collecteur-émetteur pour un courant de base nul<br>Tension continue maximale collecteur-émetteur avec polarisation de base en inverse spécifiée<br>Tension continue maximale collecteur-émetteur pour une tension base-émetteur nulle<br>Tension continue maximale collecteur-émetteur avec résistance extérieure $R_{BE}$ spécifiée | $V_{CEO}$<br>$V_{CEX}$<br>$V_{CES}$<br>$V_{CER}$ |        | ×    |
| 4.5        | Tension émetteur-base:<br>Tension inverse continue maximale émetteur-base                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $V_{EBO}$                                        |        | ×    |
| 4.6        | Courant continu maximal de collecteur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $I_C$                                            |        | ×    |
| 4.7        | Dissipation de puissance:<br>Toute exigence spéciale de refroidissement ou de montage est à spécifier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |        |      |
| 4.7.1      | Dissipation totale maximale de puissance en fonction de la température ambiante, ou:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $P_{tot} = f(T)$                                 |        | ×    |
| 4.7.2      | Température maximale virtuelle (équivalente) de jonction et limite absolue de dissipation de puissance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $T_{(vj)}$<br>$P_{tot}$                          |        | ×    |

#### 5. Caractéristiques électriques

Se reporter à l'article 8 de cette norme pour les exigences de contrôle.

[Répéter uniquement les numéros et titres des paragraphes utilisés. Mettre les caractéristiques supplémentaires éventuelles à l'endroit voulu, mais sans numéro de paragraphe.]

[Lorsque plusieurs dispositifs sont couverts par la même spécification particulière, il convient d'indiquer les valeurs correspondantes sur des lignes successives, en évitant de répéter les valeurs identiques.]

[Les courbes doivent de préférence figurer à l'article 10 de cette norme.]

#### 4. Limiting values (absolute maximum rating system)

These values apply over the operating temperature range unless otherwise specified.

[Repeat only sub-clause numbers used, with title. Any additional values shall be given at the appropriate place, but without sub-clause number(s).]

[Curves should preferably be given under Clause 10 of this standard.]

| Sub-clause | Parameters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Symbol                                           | Value |      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  | min.  | max. |
| 4.1        | Ambient temperatures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $T_{amb}$                                        | ×     | ×    |
| 4.2        | Storage temperatures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $T_{stg}$                                        | ×     | ×    |
| 4.3        | Collector-base voltage:<br>Maximum collector-base (d.c.) voltage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $V_{CBO}$                                        |       | ×    |
| 4.4        | Collector-emitter voltage:<br>One (preferably $V_{CEO}$ ) or more of the following shall be specified:<br>Maximum collector-emitter (d.c.) voltage with zero base current<br>Maximum collector-emitter (d.c.) voltage with specified reverse base voltage<br>Maximum collector-emitter (d.c.) voltage with base short-circuited to emitter<br>Maximum collector-emitter (d.c.) voltage with specified external resistance $R_{BE}$ | $V_{CEO}$<br>$V_{CEX}$<br>$V_{CES}$<br>$V_{CER}$ |       | ×    |
| 4.5        | Emitter-base voltage:<br>Maximum emitter-base (d.c.) reverse voltage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $V_{EBO}$                                        |       | ×    |
| 4.6        | Maximum collector (d.c.) current                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $I_C$                                            |       | ×    |
| 4.7        | Power dissipation:<br>Any special requirements for ventilation/mounting shall be specified                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |       |      |
| 4.7.1      | Maximum total power dissipation as a function of ambient temperature, or:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $P_{tot} = f(T)$                                 |       | ×    |
| 4.7.2      | Maximum virtual (equivalent) junction temperature and absolute limit of power dissipation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $T_{(vj)}$<br>$P_{tot}$                          |       | ×    |

#### 5. Electrical characteristics

See Clause 8 of this standard for inspection requirements.

[Repeat only sub-clause numbers used, with title. Any additional characteristics shall be given at appropriate place but without sub-clause number(s).]

[When several devices are defined in the same detail specification, the relevant values shall be given on successive lines, avoiding repeating identical values.]

[Curves should preferably be given under Clause 10 of this standard.]

| Paragraphe | Caractéristiques et conditions à $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>sauf spécification contraire<br>(voir article 4 de la spécification générique)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Symbole                         | BF   |      | HF   |      | Essayé    |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | min. | max. | min. | max. |           |
| 5.1        | Valeur statique minimale, en émetteur commun, du rapport de transfert direct du courant pour $V_{CE}$ et $I_C$ (ou $V_{CB}$ et $I_E$ ) spécifiés, de préférence pour le courant typique de fonctionnement (en continu ou en impulsions, comme spécifié)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $h_{21E(1)}$                    | ×    |      | ×    |      | A2b       |
| 5.2        | S'il y a lieu: Valeur statique maximale, en émetteur commun, du rapport de transfert direct du courant dans les mêmes conditions qu'au paragraphe 5.1 (en continu ou en impulsions, comme spécifié)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $h_{21E(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
| 5.3        | S'il y a lieu: Valeur statique minimale, en émetteur commun, du rapport de transfert direct du courant (en continu ou en impulsions, comme spécifié):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |      |      |      |      |           |
| 5.3.1      | – pour dispositifs à fort signal (drivers): à faible $V_{CE}$ et fort $I_C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $h_{21E(2)}$                    | ×    |      | ×    |      | C2b       |
| 5.3.2      | – pour dispositifs à faible signal (préamplificateurs): $V_{CE}$ spécifiée et faible $I_C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $h_{21E(3)}$                    | ×    |      | ×    |      | C2b       |
| 5.4        | Pour les transistors appariés contenus dans le même boîtier: Rapport des valeurs statiques des rapports de transfert de courant direct en émetteur commun, à $V_{CE}$ et $I_C$ spécifiés, de préférence à la tension et au courant typiques de fonctionnement (note)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $\frac{h_{21E(1)}}{h_{21E(2)}}$ | ×    |      |      |      | A2b       |
| 5.5        | Fréquence de transition minimale, pour $V_{CE}$ , $I_C$ et $f$ spécifiés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $f_T$                           | ×    |      | ×    |      | C2a<br>A4 |
| 5.6        | S'il y a lieu: Fréquence de transition maximale dans les mêmes conditions qu'au paragraphe 5.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $f_T$                           |      |      |      | ×    | A4        |
| 5.7        | Courants résiduels:<br>Spécifier au moins un (de préférence $I_{CBO}$ ) des courants suivants:<br>Courant résiduel collecteur-base maximal, avec émetteur en circuit ouvert, de préférence pour la valeur limite maximale $V_{CBO}$<br>Courant résiduel collecteur-émetteur maximal, pour des conditions spécifiées de polarisation base-émetteur, de préférence pour la valeur limite maximale $V_{CEX}$<br>Courant résiduel collecteur-émetteur maximal, avec résistance base-émetteur spécifiée, de préférence pour la valeur limite maximale $V_{CER}$<br>Courant résiduel collecteur-émetteur maximal pour une tension base-émetteur nulle, de préférence pour la valeur limite maximale $V_{CES}$<br>Courant résiduel collecteur-émetteur maximal pour un courant de base nul, de préférence pour la valeur limite maximale $V_{CEO}$ | $I_{CBO(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $I_{CEX(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $I_{CER(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $I_{CES(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $I_{CEO(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |

Note. – Le rapport est défini comme étant la valeur la plus petite divisée par la valeur la plus grande.

| Sub-clause | Characteristics and conditions at $T_{amb} = 25\text{ °C}$<br>unless otherwise specified<br>(see Clause 4 of the generic specification)                                                                                                         | Symbol                          | LF   |      | HF   |      | Tested    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|-----------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | min. | max. | min. | max. |           |
| 5.1        | Minimum value of the common-emitter static forward current transfer ratio at specified $V_{CE}$ and $I_C$ (or $V_{CB}$ and $I_E$ ), preferably at typical operating current (d.c. or pulse, as specified)                                       | $h_{21E(1)}$                    | ×    |      | ×    |      | A2b       |
| 5.2        | Where appropriate: Maximum value of common-emitter static forward current transfer ratio under the same conditions as in Sub-clause 5.1 (d.c. or pulse, as specified)                                                                           | $h_{21E(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
| 5.3        | Where appropriate: Minimum value of the common-emitter static forward current transfer ratio (d.c. or pulse, as specified):                                                                                                                     |                                 |      |      |      |      |           |
| 5.3.1      | – for large-signal devices (drivers): at low $V_{CE}$ and high $I_C$                                                                                                                                                                            | $h_{21E(2)}$                    | ×    |      | ×    |      | C2b       |
| 5.3.2      | – for small-signal devices (preamplifiers): at specified $V_{CE}$ and low $I_C$                                                                                                                                                                 | $h_{21E(3)}$                    | ×    |      | ×    |      | C2b       |
| 5.4        | For matched-pair transistors contained in the same case or encapsulation: Ratio of static values of common-emitter forward current transfer ratio, at specified $V_{CE}$ and $I_C$ , preferably at typical operating voltage and current (note) | $\frac{h_{21E(1)}}{h_{21E(2)}}$ | ×    |      |      |      | A2b       |
| 5.5        | Minimum transition frequency at specified $V_{CE}$ , $I_C$ and $f_T$                                                                                                                                                                            | $f_T$                           | ×    |      | ×    |      | C2a<br>A4 |
| 5.6        | Where appropriate: Maximum transition frequency under the same conditions as in Sub-clause 5.5                                                                                                                                                  | $f_T$                           |      |      |      | ×    | A4        |
| 5.7        | Cut-off currents:<br>At least one (preferably $I_{CBO}$ ) of the following shall be specified:<br>Maximum collector-base cut-off current with the emitter open-circuited, preferably at maximum rated $V_{CBO}$                                 | $I_{CBO(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
|            | Maximum collector-emitter cut-off current under specified base-emitter bias conditions, preferably at maximum rated $V_{CEX}$                                                                                                                   | $I_{CEX(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
|            | Maximum collector-emitter cut-off current with specified base-emitter resistance, preferably at maximum rated $V_{CER}$                                                                                                                         | $I_{CER(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
|            | Maximum collector-emitter cut-off current with the base short-circuited to the emitter, preferably at maximum rated $V_{CES}$                                                                                                                   | $I_{CES(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |
|            | Maximum collector-emitter cut-off current with the base open-circuited, preferably at maximum rated $V_{CEO}$                                                                                                                                   | $I_{CEO(1)}$                    |      | ×    |      | ×    | A2b       |

Note. – The ratio is defined by  $\frac{\text{smaller value}}{\text{larger value}}$ .

| Paragraphe | Caractéristiques et conditions à $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>sauf spécification contraire<br>(voir article 4 de la spécification générique)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Symbole                                                                      | BF   |      | HF   |      | Essayé                          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|---------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              | min. | max. | min. | max. |                                 |
| 5.8        | Courants résiduels à haute température:<br>Spécifier au moins un (de préférence $I_{CBO}$ ) des courants suivants:<br>Courant résiduel collecteur-base maximal pour $V_{CB}$ comprise de préférence entre 65% et 85% de la valeur limite maximale $V_{CBO}$ , $I_E = 0$ , et à haute température<br>Courant résiduel collecteur-émetteur maximal, pour des conditions spécifiées de polarisation base-émetteur pour $V_{CE}$ comprise de préférence entre 65% et 85% de la valeur limite maximale $V_{CEX}$ et à haute température<br>Courant résiduel collecteur-émetteur maximal avec résistance base-émetteur spécifiée pour $V_{CE}$ comprise de préférence entre 65% et 85% de la valeur limite maximale $V_{CER}$ et à haute température<br>Courant résiduel collecteur-émetteur maximal, pour une tension base-émetteur nulle, pour $V_{CE}$ comprise de préférence entre 65% et 85% de la valeur limite maximale $V_{CES}$ et à haute température<br>Courant résiduel collecteur-émetteur maximal pour un courant de base nul, pour $V_{CE}$ comprise de préférence entre 65% et 85% de la valeur limite maximale $V_{CEO}$ et à haute température | $I_{CBO(2)}$<br>$I_{CEX(2)}$<br>$I_{CER(2)}$<br>$I_{CES(2)}$<br>$I_{CEO(2)}$ |      | ×    |      | ×    | C2b<br>C2b<br>C2b<br>C2b<br>C2b |
| 5.9        | Courant résiduel émetteur-base maximal pour $V_{EB}$ comprise entre 50% et 100% de la valeur limite maximale $V_{EBO}$ , $I_C = 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $I_{EBO}$                                                                    |      | ×    |      | ×    | A2b                             |
| 5.10       | S'il y a lieu: Tension base-émetteur maximale, de préférence spécifiée dans les mêmes conditions qu'au paragraphe 5.1 (continu ou en impulsions comme spécifié)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $V_{BE}$                                                                     |      | ×    |      | ×    | A2b                             |
| 5.11       | Pour les transistors appariés contenus dans le même boîtier: Différence entre les tensions base-émetteur, dans les mêmes conditions que pour $\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $ V_{BE1} - V_{BE2} $                                                        |      | ×    |      |      | A2b                             |
| 5.12       | Pour les transistors appariés contenus dans le même boîtier: Variation de la différence des tensions base-émetteur entre $T_1 = 25^{\circ}\text{C}$ et une haute température spécifiée $T_2$ dans les mêmes conditions que pour $\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $ \Delta(V_{BE1} - V_{BE2}) _{\Delta T}$                                     |      | ×    |      |      | C2b                             |
| 5.13       | S'il y a lieu: Valeur minimale et, s'il y a lieu, maximale en petits signaux du rapport de transfert direct du courant en émetteur commun, sortie court-circuitée, pour $V_{CE}$ et $I_C$ spécifiés, $f = 1\text{ kHz}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $h_{21e}$                                                                    | ×    | ×    |      |      | A3                              |
| 5.14       | Pour les types à faible bruit: Facteur de bruit maximal, dans des conditions spécifiées, avec $V_{CE}$ et $I_C$ spécifiés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $F$                                                                          |      | ×    |      | ×    | A4                              |
| 5.15       | Capacité maximale de sortie en base commune, pour $V_{CB}$ spécifiée, $I_E = 0$ , $f = 1\text{ MHz}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $C_{22b}$                                                                    |      | ×    |      | ×    | C2a                             |
| 5.16       | S'il y a lieu: Capacité maximale de transfert inverse en émetteur commun avec $I_b = 0$ , $V_{CE}$ spécifiée et $f$ spécifiée (de préférence 1 MHz)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $C_{12e}$                                                                    |      | ×    |      | ×    | C2a                             |
| 5.17       | S'il y a lieu: Constante de temps maximale de transfert inverse de la tension, avec $I_E$ , $V_{CB}$ et $f$ spécifiés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\tau_{re}$                                                                  |      |      |      | ×    | C2a                             |
| 5.18       | Lorsque la température virtuelle de jonction est donnée dans les valeurs limites: Valeur maximale de résistance thermique jonction-ambiante (non vérifié dans les exigences de contrôle)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $R_{th(j-amb)}$                                                              |      | ×    |      | ×    |                                 |

| Sub-clause | Characteristics and conditions at $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>unless otherwise specified<br>(see Clause 4 of the generic specification)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Symbol                                                                                       | LF   |      | HF   |      | Tested                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------------------------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                              | min. | max. | min. | max. |                                                 |
| 5.8        | Cut-off currents at high temperature:<br>At least one (preferably $I_{CBO}$ ) of the following shall be specified:<br>Maximum collector-base cut-off current at $V_{CB}$ preferably between 65% and 85% of maximum rated $V_{CBO}$ , $I_E = 0$ and at a high temperature<br>Maximum collector-emitter cut-off current under specified base-emitter bias conditions, at $V_{CE}$ preferably between 65% and 85% of maximum rated $V_{CEX}$ and at a high temperature<br>Maximum collector-emitter cut-off current with specified base-emitter resistance, at $V_{CE}$ preferably between 65% and 85% of maximum rated $V_{CER}$ and at a high temperature<br>Maximum collector-emitter cut-off current with the base short-circuited to the emitter, at $V_{CE}$ preferably between 65% and 85% of maximum rated $V_{CES}$ and at a high temperature<br>Maximum collector-emitter cut-off current with the base open-circuited, at $V_{CE}$ preferably between 65% and 85% of maximum rated $V_{CEO}$ and at a high temperature | $I_{CBO(2)}$<br><br>$I_{CEX(2)}$<br><br>$I_{CER(2)}$<br><br>$I_{CES(2)}$<br><br>$I_{CEO(2)}$ |      | ×    |      | ×    | C2b<br><br>C2b<br><br>C2b<br><br>C2b<br><br>C2b |
| 5.9        | Maximum emitter-base cut-off current at $V_{EB}$ between 50% and 100% of maximum rated $V_{EBO}$ , $I_C = 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $I_{EBO}$                                                                                    |      | ×    |      | ×    | A2b                                             |
| 5.10       | Where appropriate: Maximum base-emitter voltage, preferably specified under the same conditions as in Sub-clause 5.1 (d.c. or pulse, as specified)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $V_{BE}$                                                                                     |      | ×    |      | ×    | A2b                                             |
| 5.11       | For matched-pair transistors contained in the same case or encapsulation: Difference between base-emitter voltages, under the same conditions as for $\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $ V_{BE1} - V_{BE2} $                                                                        |      | ×    |      |      | A2b                                             |
| 5.12       | For matched-pair transistors contained in the same case or encapsulation: Change in the difference between base-emitter voltages between $T_1 = 25^{\circ}\text{C}$ and a specified high temperature $T_2$ , under the same conditions as for $\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $ \Delta(V_{BE1} - V_{BE2}) _{\Delta T}$                                                     |      | ×    |      |      | C2b                                             |
| 5.13       | Where appropriate: Minimum and, where appropriate, maximum value of the common-emitter small-signal forward current transfer ratio at specified $V_{CE}$ and $I_C$ , $f = 1\text{ kHz}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $h_{21e}$                                                                                    | ×    | ×    |      |      | A3                                              |
| 5.14       | For low-noise types: Maximum noise factor, under specified conditions at specified $V_{CE}$ and $I_C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $F$                                                                                          |      | ×    |      | ×    | A4                                              |
| 5.15       | Maximum common-base output capacitance at specified $V_{CB}$ , $I_E = 0$ , $f = 1\text{ MHz}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $C_{22b}$                                                                                    |      | ×    |      | ×    | C2a                                             |
| 5.16       | Where appropriate: Maximum common-emitter reverse transfer capacitance with $I_B = 0$ and specified $V_{CE}$ and $f$ (1 MHz preferred)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $C_{12e}$                                                                                    |      | ×    |      | ×    | C2a                                             |
| 5.17       | Where appropriate: Maximum reverse transfer time constant with specified $I_E$ , $V_{CB}$ and $f$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\tau_{re}$                                                                                  |      |      |      | ×    | C2a                                             |
| 5.18       | When virtual junction temperature is quoted as a rating: Maximum value of thermal resistance junction-to-ambient (not verified under inspection requirements)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $R_{th(j-amb)}$                                                                              |      | ×    |      | ×    |                                                 |

## 6. Marquage

[Préciser ici tous les renseignements particuliers autres que ceux de la case ⑦ (article 1) et/ou du paragraphe 2.5 de la spécification générique.]

## 7. Renseignements à donner dans les commandes

[Sauf spécification contraire, les renseignements suivants constituent le minimum nécessaire pour passer commande d'un dispositif donné:

- référence précise du modèle (et valeur de la tension nominale, si nécessaire);
- référence IECQ de la spécification particulière avec numéro d'édition et/ou date selon le cas;
- catégorie d'assurance de la qualité définie au paragraphe 3.7 de la spécification intermédiaire et, si nécessaire, séquence de sélection définie au paragraphe 3.6 de cette même spécification;
- toute autre particularité.]

## 8. Conditions d'essai et exigences de contrôle

[Elles figurent dans les tableaux suivants, où il convient de spécifier les valeurs et les conditions exactes d'essai à utiliser pour un modèle donné, conformément aux essais correspondants indiqués dans la publication applicable.]

[Le choix entre les méthodes d'essais ou les variantes doit être fait lors de la rédaction de la spécification particulière.]

[Lorsque plusieurs dispositifs sont couverts par la même spécification particulière, il convient d'indiquer les conditions et/ou les valeurs correspondantes sur des lignes successives, en évitant, autant que possible, de répéter les conditions et/ou les valeurs identiques.]

*Sauf indication contraire, les numéros de paragraphe donnés en référence dans ce qui suit renvoient à la spécification générique; les méthodes d'essai sont indiquées à l'article 4 de la spécification intermédiaire.*

*[Pour les exigences de prélèvements, se reporter ou reproduire les valeurs du paragraphe 3.7 de la spécification intermédiaire, selon la catégorie d'assurance de la qualité.]*

*[Pour le groupe A, le choix entre les systèmes NQA ou NQT doit être fait dans la spécification particulière.]*

## 6. Marking

[Any particular information other than that given in box ⑦ (Clause 1) and/or Sub-clause 2.5 of the generic specification shall be given here.]

## 7. Ordering information

[The following minimum information is necessary to order a specific device, unless otherwise specified:

- precise type reference (and nominal voltage value, if required);
- IECQ reference of detail specification with issue number and/or date when relevant;
- category of assessed quality as defined in Sub-clause 3.7 of sectional specification and, if required, screening sequence as defined in Sub-clause 3.6 of sectional specification;
- any other particulars.]

## 8. Test conditions and inspection requirements

[These are given in the following tables, where the values and exact test conditions to be used shall be specified as required for a given type, and as required by the relevant test in the relevant publication.]

[The choice between alternative tests or test methods shall be made when a detail specification is written.]

[When several devices are included in the same detail specification, the relevant conditions and/or values should be given on successive lines, avoiding, where possible, repeating identical conditions and/or values.]

*Throughout the following text, reference to sub-clause numbers is made with respect to the generic specification, unless otherwise stated, and test methods are quoted from Clause 4 of the sectional specification.*

*[For sampling requirements, either refer to, or reproduce, values of Sub-clause 3.7 of sectional specification, according to applicable category(ies) of assessed quality.]*

*[For group A, the choice between AQL or LTPD Systems shall be made in the detail specification.]*

## GROUP A

Lot by lot

All tests are non-destructive (3.6.6)

| Inspection or test                                                                                                                                               | Symbol                          | Ref.  | Conditions at $T_{amb} = 25\text{ °C}$<br>unless otherwise specified<br>(see Clause 4 of the<br>generic specification)                  | Inspection requirement<br>limits                                                                                                                                                                 |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                  |                                 |       |                                                                                                                                         | LF                                                                                                                                                                                               |      | HF   |      |
|                                                                                                                                                                  |                                 |       |                                                                                                                                         | min.                                                                                                                                                                                             | max. | min. | max. |
| <i>Sub-group A1</i><br>External visual examination                                                                                                               |                                 | 5.1.1 |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |      |      |      |
| <i>Sub-group A2a</i><br>Inoperative devices                                                                                                                      |                                 |       |                                                                                                                                         | <i>Short-circuit, i. e.:</i><br>• cut-off current $\geq 100$<br>times the cut-off current<br>shown in A2b<br><i>Open-circuit, i. e.:</i><br>• $h_{FE(1)} \leq 5$ ,<br>unless otherwise specified |      |      |      |
| <i>Sub-group A2b</i><br>Cut-off currents<br>At least one of the<br>following:<br>Collector-base cut-off current                                                  | $I_{CBO(1)}$                    | T-001 | $V_{CB} = [\text{preferably } V_{CBO} \text{ max.}],$<br>$I_E = 0$                                                                      |                                                                                                                                                                                                  | ×    |      | ×    |
| Collector-emitter cut-off current                                                                                                                                | $I_{CEX(1)}$                    | T-009 | $V_{CE} = [\text{preferably } V_{CEX} \text{ max.}],$<br>$V_{BE} = [X \text{ specified}]$                                               |                                                                                                                                                                                                  | ×    |      | ×    |
| Collector-emitter cut-off current                                                                                                                                | $I_{CER(1)}$                    | T-009 | $V_{CE} = [\text{preferably } V_{CER} \text{ max.}],$<br>$R_{BE} = [R \text{ specified}]$                                               |                                                                                                                                                                                                  | ×    |      | ×    |
| Collector-emitter cut-off current                                                                                                                                | $I_{CES(1)}$                    | T-009 | $V_{CE} = [\text{preferably } V_{CES} \text{ max.}],$<br>$V_{BE} = 0$                                                                   |                                                                                                                                                                                                  | ×    |      | ×    |
| Collector-emitter cut-off current                                                                                                                                | $I_{CEO(1)}$                    | T-009 | $V_{CE} = [\text{preferably } V_{CEO} \text{ max.}],$<br>$I_B = 0$                                                                      |                                                                                                                                                                                                  | ×    |      | ×    |
| Static value of common-emitter<br>forward current transfer ratio                                                                                                 | $h_{21E(1)}$                    | T-006 | $V_{CE}(V_{CB}) = [\text{specified}],$<br>$I_C(I_E) = [\text{specified (preferablytypical value), d.c. or pulse asspecified (note 1)}]$ | ×                                                                                                                                                                                                | ×    | ×    | ×    |
| For matched-pair transistors<br>contained in the same case or<br>encapsulation: Ratio of static<br>values of common-emitter for-<br>ward current transfer ratios | $\frac{h_{21E(1)}}{h_{21E(2)}}$ | T-031 | $V_{CE} = [\text{specified}], I_C = [\text{speci-fied (preferably at typicaloperating voltage and current)}]$                           | ×                                                                                                                                                                                                |      |      |      |
| Emitter-base cut-off current                                                                                                                                     | $I_{EBO}$                       | T-002 | $V_{EB} = [\text{between 50% and 100%of } V_{EBO} \text{ max.}], I_C = 0$                                                               |                                                                                                                                                                                                  | ×    |      | ×    |
| Where appropriate: Base-emit-<br>ter voltage                                                                                                                     | $V_{BE}$                        | T-005 | [Preferably same as for $h_{21E(1)}$<br>in A2b (d.c. or pulse, as speci-<br>fied) (note 1)]                                             |                                                                                                                                                                                                  | ×    |      | ×    |
| For matched-pair transistors<br>contained in the same case or<br>encapsulation: Difference be-<br>tween base-emitter voltages                                    | $V_{BE1} - V_{BE2}$             | T-032 | $V_{CE} = [\text{specified}], I_C = [\text{specified(preferably at typical operatingvoltage and current)}]$                             |                                                                                                                                                                                                  | ×    |      |      |

Notes 1. — See relevant conditions under Characteristics. If pulse measurement is used, the conditions should preferably be: pulse width  $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ , duty factor  $\delta \leq 2\%$ .

2. — Where appropriate.

## GROUPE A

## Contrôles lot par lot

Aucun essai n'est destructif (3.6.6)

| Examen ou essai                                                                                                                                                          | Symbole                      | Réf.  | Conditions à $T_{amb} = 25\text{ °C}$<br>sauf spécification contraire<br>(voir article 4 de la<br>spécification générique)                                         | Limites des exigences<br>de contrôle                                                                                                                                                                              |          |      |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|----------|
|                                                                                                                                                                          |                              |       |                                                                                                                                                                    | BF                                                                                                                                                                                                                |          | HF   |          |
|                                                                                                                                                                          |                              |       |                                                                                                                                                                    | min.                                                                                                                                                                                                              | max.     | min. | max.     |
| <i>Sous-groupe A1</i><br>Examen visuel externe                                                                                                                           |                              | 5.1.1 |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   |          |      |          |
| <i>Sous-groupe A2a</i><br>Dispositifs inopérants                                                                                                                         |                              |       |                                                                                                                                                                    | <i>Court-circuit, c.-à-d.:</i><br>• courant résiduel $\geq 100$<br>fois le courant résiduel<br>figurant en A2b<br><i>Circuit ouvert, c.-à-d.:</i><br>• $h_{21E(1)} \leq 5$ ,<br>sauf spécification con-<br>traire |          |      |          |
| <i>Sous-groupe A2b</i><br>Courants résiduels<br>Spécifier au moins l'un des<br>courants suivants:<br>Courant résiduel collecteur-base                                    | $I_{CBO(1)}$                 | T-001 | $V_{CB} = [\text{de préférence } V_{CBO} \text{ max.}],$<br>$I_E = 0$                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   | ×        |      | ×        |
| Courant résiduel collecteur-<br>émetteur                                                                                                                                 | $I_{CEX(1)}$                 | T-009 | $V_{CE} = [\text{de préférence } V_{CEX} \text{ max.}],$<br>$V_{BE} = [R \text{ spécifiée}]$                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | ×        |      | ×        |
| Courant résiduel collecteur-<br>émetteur                                                                                                                                 | $I_{CER(1)}$                 | T-009 | $V_{CE} = [\text{de préférence } V_{CER} \text{ max.}],$<br>$R_{BE} = [R \text{ spécifiée}]$                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | ×        |      | ×        |
| Courant résiduel collecteur-<br>émetteur                                                                                                                                 | $I_{CES(1)}$                 | T-009 | $V_{CE} = [\text{de préférence } V_{CES} \text{ max.}],$<br>$V_{BE} = 0$                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   | ×        |      | ×        |
| Courant résiduel collecteur-<br>émetteur                                                                                                                                 | $I_{CEO(1)}$                 | T-009 | $V_{CE} = [\text{de préférence } V_{CEO} \text{ max.}],$<br>$I_B = 0$                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   | ×        |      | ×        |
| Valeur statique en émetteur<br>commun du rapport de trans-<br>fert direct de courant                                                                                     | $h_{21E(1)}$                 | T-006 | $V_{CE}(V_{CB}) = [\text{spécifiée}]$<br>$I_C(I_E) = [\text{spécifié (de préfé-rence valeur typique), en con-tinu ou en impulsions, selonspécification (note 1)}]$ | ×                                                                                                                                                                                                                 | ×        | ×    | ×        |
|                                                                                                                                                                          | $h_{21E(2)}$                 |       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   | (note 2) |      | (note 2) |
| Pour les transistors appariés<br>contenus dans le même boîtier,<br>rapport des valeurs statiques<br>des rapports de transfert de<br>courant direct en émetteur<br>commun | $h_{21E(1)}$<br>$h_{21E(2)}$ | T-031 | $V_{CE} = [\text{spécifiée}], I_C = [\text{spécifié(de préférence à la tension etau courant typiques de fonc-tionnement)}]$                                        | ×                                                                                                                                                                                                                 |          |      |          |
| Courant résiduel émetteur-base                                                                                                                                           | $I_{EBO}$                    | T-002 | $V_{EB} = [\text{entre 50 \% et 100 \% de} V_{EBO} \text{ max.}], I_C = 0$                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                   | ×        |      | ×        |
| S'il y a lieu: tension base-emet-<br>teur                                                                                                                                | $V_{BE}$                     | T-005 | [De préférence, comme pour<br>$h_{21E(1)}$ de A2b (en continu ou<br>en impulsions, selon spécifica-<br>tion) (note 1)]                                             |                                                                                                                                                                                                                   | ×        |      | ×        |
| Pour les transistors appariés<br>contenus dans le même boîtier,<br>différence entre les tensions<br>base-émetteur                                                        | $V_{BE1} - V_{BE2}$          | T-032 | $V_{CE} = [\text{spécifiée}], I_C = [\text{spécifié(de préférence à la tension etau courant typiques de fonc-tionnement)}]$                                        |                                                                                                                                                                                                                   | ×        |      |          |

Notes 1. — Voir les conditions correspondantes dans les Caractéristiques. Si l'on utilise une méthode par impulsions, les conditions doivent être de préférence: largeur de l'impulsion  $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ , facteur d'utilisation  $\delta \leq 2\%$ .

2. — S'il y a lieu.

## GROUPE A (suite)

| Examen ou essai                                                                                                                              | Symbole   | Réf.  | Conditions à $T_{amb} = 25\text{ °C}$<br>sauf spécification contraire<br>(voir article 4 de la<br>spécification générique)                | Limites des exigences<br>de contrôle |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|------|------|
|                                                                                                                                              |           |       |                                                                                                                                           | BF                                   |      | HF   |      |
|                                                                                                                                              |           |       |                                                                                                                                           | min.                                 | max. | min. | max. |
| <i>Sous-groupe A3</i><br>S'il y a lieu: valeur en petits<br>signaux du rapport de transfert<br>direct de courant, sortie court-<br>circuitée | $h_{21e}$ | T-021 | $V_{CE}(V_{CB}) = [\text{spécifiée}],$<br>$I_C(I_E) = [\text{spécifié}],$<br>$f = 1\text{ kHz}$                                           | ×                                    | ×    |      |      |
| <i>Sous-groupe A4</i><br>Fréquence de transition                                                                                             | $f_T$     | T-041 | $V_{CE}(V_{CB}) = [\text{spécifiée}],$<br>$I_C(I_E) = [\text{spécifié}],$<br>$f = [\text{spécifiée}]$                                     |                                      |      | ×    | ×    |
| Pour les types à <i>faible bruit</i><br>seulement:<br>Facteur de bruit                                                                       | $F$       | T-008 | $V_{CE} = [\text{spécifiée}],$<br>$I_C = [\text{spécifié}],$<br>$R_g = [\text{spécifiée}],$<br>$f = [1\text{ kHz, ou comme}$<br>spécifié] |                                      | ×    |      | ×    |
|                                                                                                                                              |           |       |                                                                                                                                           |                                      | (dB) |      | (dB) |

Note 2. — S'il y a lieu.

## GROUP A (continued)

| Inspection or test                                                                                                                    | Symbol    | Ref.  | Conditions at $T_{amb} = 25\text{ °C}$<br>unless otherwise specified<br>(see Clause 4 of the<br>generic specification)                   | Inspection requirement<br>limits |          |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------|------|------|
|                                                                                                                                       |           |       |                                                                                                                                          | LF                               |          | HF   |      |
|                                                                                                                                       |           |       |                                                                                                                                          | min.                             | max.     | min. | max. |
| <i>Sub-group A3</i><br>Where appropriate: Small-signal<br>value of common-emitter short-<br>circuit forward current transfer<br>ratio | $h_{21e}$ | T-021 | $V_{CE}(V_{CB}) = [\text{specified}]$ ,<br>$I_C(I_E) = [\text{specified}]$ ,<br>$f = 1\text{ kHz}$                                       | ×                                | ×        |      |      |
|                                                                                                                                       |           |       |                                                                                                                                          |                                  | (note 2) |      |      |
| <i>Sub-group A4</i><br>Transition frequency                                                                                           | $f_T$     | T-041 | $V_{CE}(V_{CB}) = [\text{specified}]$ ,<br>$I_C(I_E) = [\text{specified}]$ ,<br>$f = [\text{specified}]$                                 |                                  |          | ×    | ×    |
| For <i>low-noise</i> types only:                                                                                                      | $F$       | T-008 | $V_{CE} = [\text{specified}]$ ,<br>$I_C = [\text{specified}]$ ,<br>$R_s = [\text{specified}]$ ,<br>$f = [1\text{ kHz, or as specified}]$ |                                  | ×        |      | ×    |
| Noise factor                                                                                                                          |           |       |                                                                                                                                          |                                  | (dB)     |      | (dB) |

Note 2. — Where appropriate.

## GROUPE B

## Contrôles lot par lot

(dans le cas de la catégorie I, voir la spécification générique, paragraphe 2.6)

LIS = limite inférieure de la spécification } du groupe A  
 LSS = limite supérieure de la spécification }

Seuls les essais marqués (D) sont destructifs (3.6.6)

| Examen ou essai                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Symbole                                          | Réf.                                                       | Conditions à $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>sauf spécification contraire<br>(voir article 4 de la spécification<br>générique)                                                               | Limites des exigences de contrôle  |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                                                            |                                                                                                                                                                                                | min.                               | max.                       |
| <i>Sous-groupe B1</i><br>Dimensions                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  | 4.2.2,<br>ann. B                                           |                                                                                                                                                                                                | [Voir article 1 de<br>cette norme] |                            |
| <i>Sous-groupe B3</i><br>Robustesse des sorties.<br>Si applicable:<br>● Pliage (D)                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  | 749,<br>II, 1.2                                            | Force = [voir 749, II, 1.2]                                                                                                                                                                    | Pas de détérioration               |                            |
| <i>Sous-groupe B4</i><br>Soudabilité                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  | 749,<br>II, 2.1                                            | [Bain de soudure de préférence]                                                                                                                                                                | Mouillage correct                  |                            |
| <i>Sous-groupe B5</i><br>Variations rapides de température,<br><br>suivies de:<br>a) Pour les dispositifs sans cavité –<br>Essai cyclique de chaleur humide<br>(D)<br>avec les mesures finales:<br>● courant résiduel<br>● rapport de transfert direct de cou-<br>rant<br>b) Pour les dispositifs avec cavité<br>– Etanchéité | [note 3]<br>$h_{21E(1)}$                         | 749,<br>III, 1<br><br>749,<br>III, 4<br><br>749,<br>III, 7 | $T_r = T_g =$<br>nombre de cycles =<br><br>Essai Db, variante 2, sévérité $55^{\circ}\text{C}$ ,<br>nombre de cycles =<br><br>Paragraphes 7.2, 7.3 ou 7.4 combi-<br>nés avec essai Qc, 68-2-17 | LIS                                | LSS<br>[note 4]            |
| <i>Sous-groupe B8</i><br>Endurance électrique (168 h)<br><br>avec les mesures finales:<br>● courant résiduel<br>● rapport de transfert direct de cou-<br>rant                                                                                                                                                                 | [note 3]<br>$h_{21E(1)}$                         | 747-2,<br>V                                                | Polarisation en inverse ou: durée en<br>fonctionnement<br>(Dissipation de puissance = 80% à<br>100% de $P_{tot\ max.}$ )                                                                       | 0,8 LIS                            | 2LSS<br>1,2LSS<br>[note 4] |
| <i>Sous-groupe RCLA</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Informations par attributs pour B3, B4, B5 et B8 |                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                    |                            |

Notes 3. — Spécifier un courant résiduel à partir du sous-groupe A2b, de préférence  $I_{CBO(1)}$ .

4. — Lorsqu'il est indiqué en A2b.

## GROUP B

## Lot by lot

(in the case of category I, see the generic specification, Sub-clause 2.6)

LSL = lower specification limit }  
 USL = upper specification limit } from group A

Only tests marked (D) are destructive (3.6.6)

| Inspection or test                                                                                                                                                                                                                                              | Symbol                                       | Ref.                                                       | Conditions at $T_{amb} = 25\text{ °C}$<br>unless otherwise specified<br>(see Clause 4 of the generic<br>specification)                                                   | Inspection require-<br>ment limits |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |                                                            |                                                                                                                                                                          | min.                               | max.                                                       |
| <i>Sub-group B1</i><br>Dimensions                                                                                                                                                                                                                               |                                              | 4.2.2,<br>App. B                                           |                                                                                                                                                                          | [See Clause 1 of<br>this standard] |                                                            |
| <i>Sub-group B3</i><br>Robustness of terminations<br>Where applicable:<br>● Bending (D)                                                                                                                                                                         |                                              | 749,<br>II, 1.2                                            | Force = [see 749, II, 1.2]                                                                                                                                               | No damage                          |                                                            |
| <i>Sub-group B4</i><br>Solderability                                                                                                                                                                                                                            |                                              | 749,<br>II, 2.1                                            | [Solder bath preferred]                                                                                                                                                  | Good wetting                       |                                                            |
| <i>Sub-group B5</i><br>Rapid change of temperature,<br>followed by:<br>a) For non-cavity devices – Damp-<br>heat, cyclic (D)<br><br>with final measurements:<br>● cut-off current<br>● forward current transfer ratio<br><br>b) For cavity devices<br>– Sealing | [note 3]<br>$h_{21E(1)}$                     | 749,<br>III, 1<br><br>749,<br>III, 4<br><br>749,<br>III, 7 | $T_A = T_B =$<br>number of cycles =<br><br>Test Db, variant 2, severity 55 °C,<br>number of cycles =<br><br>Sub-clause 7.2, 7.3 or 7.4 combined<br>with test Qc, 68-2-17 | LSL                                | USL<br>USL<br>[note 4]                                     |
| <i>Sub-group B8</i><br>Electrical endurance (168 h)<br><br>with final measurements:<br>● cut-off current<br>● forward current transfer ratio                                                                                                                    | [note 3]<br>$h_{21E(1)}$                     | 747.2,<br>V                                                | Reverse bias or: operating life<br><br>(Power dissipation = 80% to 100%<br>of $P_{tot}$ max.)                                                                            | 0.8 LSL                            | [at high<br>temperature]<br><br>2USL<br>1.2USL<br>[note 4] |
| <i>Sub-group CRRL</i>                                                                                                                                                                                                                                           | Attributes information for B3, B4, B5 and B8 |                                                            |                                                                                                                                                                          |                                    |                                                            |

Notes 3. — Specify one cut-off current from Sub-group A2b, preferably  $I_{CBO(1)}$ .

4. — When given in A2b.

## GROUPE C

## Contrôles périodiques

LIS = limite inférieure de la spécification } du groupe A  
 LSS = limite supérieure de la spécification }

Seuls les essais marqués (D) sont destructifs (3.6.6)

| Examen ou essai                                                                                                                                                                                                                         | Symbole                              | Réf.             | Conditions à $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$<br>sauf spécification contraire<br>(voir article 4 de la<br>spécification générique)               | Limites des exigences<br>de contrôle |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |                  |                                                                                                                                                | BF                                   |      | HF   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |                  |                                                                                                                                                | min.                                 | max. | min. | max. |
| <i>Sous-groupe C1</i><br>Dimensions                                                                                                                                                                                                     |                                      | 4.2.2,<br>ann. B |                                                                                                                                                | [Voir article 1 de cette norme]      |      |      |      |
| <i>Sous-groupe C2a</i><br>Fréquence de transition                                                                                                                                                                                       | $f_T$                                | T-041            | $V_{CE} (V_{CB}) = [\text{spécifiée}],$<br>$I_C (I_E) = [\text{spécifiée}],$<br>$f = [\text{spécifiée}]$                                       | ×                                    |      |      |      |
| Capacité de sortie en base<br>commune                                                                                                                                                                                                   | $C_{22b}$                            | T-007            | $V_{CB} = [\text{spécifiée (de préférence}$<br>$10\text{ V})],$<br>$I_B = 0,$<br>$f = 1\text{ MHz}$                                            |                                      | ×    |      | ×    |
| S'il y a lieu:<br>Capacité de transfert inverse<br>en émetteur commun                                                                                                                                                                   | $C_{12c}$                            | T-042            | $V_{CB} = [\text{spécifiée}], I_B = 0,$<br>$f = [\text{spécifiée (de préférence}$<br>$1\text{ MHz})]$                                          |                                      |      |      | ×    |
| S'il y a lieu:<br>Facteur de temps de transfert<br>inverse                                                                                                                                                                              | $T_e$                                | T-043            | $V_{CB} = [\text{spécifiée}],$<br>$I_B = [\text{spécifiée}],$<br>$f = [\text{spécifiée}]$                                                      |                                      |      |      | ×    |
| <i>Sous-groupe C2b</i><br>Pour les transistors appariés<br>contenus dans le même boîtier.<br>Variation de la différence des<br>tensions base-émetteur entre<br>$T_1 = 25^{\circ}\text{C}$ et une haute tem-<br>pérature spécifiée $T_2$ | $\Delta(V_{BE1} - V_{BE2})/\Delta T$ | T-033            | $V_{CE} = [\text{spécifiée}],$<br>$I_C = [\text{spécifiée}],$<br>(de préférence à la tension et<br>au courant typiques de fonc-<br>tionnement) |                                      | ×    |      |      |
| S'il y a lieu:<br>Valeur statique en émetteur<br>commun du rapport de trans-<br>fert direct de courant:                                                                                                                                 |                                      | T-006            | [En continu ou en impulsions<br>selon spécification (note 1)] et:<br>$V_{CE} = [\text{spécifiée faible}],$<br>$I_C = [\text{spécifiée fort}]$  | ×                                    |      | ×    |      |
| ● dispositifs pour grands<br>signaux                                                                                                                                                                                                    | $h_{21E(2)}$                         |                  | $V_{CE} = [\text{spécifiée}],$<br>$I_C = [\text{spécifiée faible}]$                                                                            | ×                                    |      | ×    |      |
| ● dispositifs pour petits<br>signaux                                                                                                                                                                                                    | $h_{21E(3)}$                         |                  | $T_{amb} = [\text{élevée spécifiée}]$<br><br>et:                                                                                               |                                      |      |      |      |
| Courant(s) résiduel(s) à haute<br>température.<br>Un ou plusieurs des courants<br>suivants:<br>Courant résiduel collecteur-base                                                                                                         | $I_{CBO(2)}$                         | T-001            | $V_{CB} = [\text{de préférence entre } 65\%$<br>et $85\%$ de $V_{CBO\text{ max.}}],$<br>$I_E = 0$                                              |                                      | ×    |      | ×    |
| Courant résiduel collecteur-<br>émetteur                                                                                                                                                                                                | $I_{CEX(2)}$                         | T-009            | $V_{CE} = [\text{de préférence entre } 65\%$<br>et $85\%$ de $V_{CEX\text{ max.}}],$<br>$V_{BE} = [X\text{ spécifiée}]$                        |                                      | ×    |      | ×    |

## GROUP C

## Periodic

ISL = lower specification limit }  
 USL = upper specification limit } from group A

Only tests marked (D) are destructive (3.6.6)

| Inspection or test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Symbol                                   | Ref.             | Conditions at $T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$<br>unless otherwise specified<br>(see Clause 4 of the<br>generic specification) | Inspection requirement<br>limits |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                  |                                                                                                                                      | LF                               |      | HF   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                  |                                                                                                                                      | min.                             | max. | min. | max. |
| <i>Sub-group C1</i><br>Dimensions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          | 4.2.2,<br>App. B |                                                                                                                                      | [See Clause 1 of this standard]  |      |      |      |
| <i>Sub-group C2a</i><br>Transition frequency                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $f_T$                                    | T-041            | $V_{CE}(V_{CB}) = [\text{specified}]$ ,<br>$I_C(I_E) = [\text{specified}]$ ,<br>$f = [\text{specified}]$                             | ×                                |      |      |      |
| Common-base output capacitance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $C_{22b}$                                | T-007            | $V_{CB} = [\text{specified (10 V preferred)}]$ ,<br>$I_B = 0$ ,<br>$f = 1\text{ MHz}$                                                | ×                                |      |      | ×    |
| Where appropriate:<br>Common-emitter reverse transfer capacitance                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $C_{12e}$                                | T-042            | $V_{CB} = [\text{specified}]$ , $V_B = 0$ ,<br>$f = [\text{specified (1 MHz preferred)}]$                                            |                                  |      |      | ×    |
| Where appropriate:<br>Reverse transfer time factor                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $T_{re}$                                 | T-043            | $V_{CB} = [\text{specified}]$ ,<br>$I_B = [\text{specified}]$ ,<br>$f = [\text{specified}]$                                          |                                  |      |      | ×    |
| <i>Sub-group C2b</i><br>For matched-pair transistors<br>contained in the same case or<br>encapsulation: Change in the<br>difference between base-emitter<br>voltages between $T_1 = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$<br>and a specified high temperature $T_2$<br><br>Where appropriate:<br>Static value of common-emitter<br>forward current transfer ratio: | $ \Delta(V_{BE1} - V_{BE2}) _{\Delta T}$ | T-033            | $V_{CE} = [\text{specified}]$ ,<br>$I_C = [\text{specified}]$ ,<br>(preferably at typical operating<br>voltage and current)          | ×                                |      |      |      |
| ● large-signal devices                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $h_{21E(2)}$                             | T-006            | [d.c. or pulse as specified<br>(note 1)]<br>and:<br>$V_{CE} = [\text{specified low}]$ ,<br>$I_C = [\text{specified high}]$           | ×                                |      | ×    |      |
| ● small-signal devices                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $h_{21E(3)}$                             |                  | $V_{CE} = [\text{specified}]$ ,<br>$I_C = [\text{specified low}]$<br>$T_{amb} = [\text{specified high}]$<br>and:                     | ×                                |      | ×    |      |
| Cut-off current(s) at high temperature.<br>One or more of the following:                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                  |                                                                                                                                      |                                  |      |      |      |
| Collector-base cut-off current                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $I_{CBO(2)}$                             | T-001            | $V_{CB} = [\text{preferably between 65\% and 85\% of } V_{CBO} \text{ max.}]$<br>$I_E = 0$                                           | ×                                |      |      | ×    |
| Collector-emitter cut-off current                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $I_{CEX(2)}$                             | T-009            | $V_{CE} = [\text{preferably between 65\% and 85\% of } V_{CEX} \text{ max.}]$<br>$V_{BE} = [X \text{ specified}]$                    | ×                                |      |      | ×    |

GROUPE C (suite)

| Examen ou essai                          | Symbole      | Réf.  | Conditions à $T_{amb} = 25\text{ °C}$<br>sauf spécification contraire<br>(voir article 4 de la<br>spécification générique) | Limites des exigences<br>de contrôle |      |      |      |
|------------------------------------------|--------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|------|------|
|                                          |              |       |                                                                                                                            | BF                                   |      | HF   |      |
|                                          |              |       |                                                                                                                            | min.                                 | max. | min. | max. |
| Courant résiduel collecteur-<br>émetteur | $I_{CER(2)}$ | T-009 | $V_{CE} =$ [de préférence entre 65 %<br>et 85 % de $V_{CER\text{ max.}}$ ],<br>$R_{BE} =$ [R spécifiée]                    |                                      | ×    |      | ×    |
| Courant résiduel collecteur-<br>émetteur | $I_{CES(2)}$ | T-009 | $V_{CE} =$ [de préférence entre 65 %<br>et 85 % de $V_{CES\text{ max.}}$ ],<br>$V_{BE} = 0$                                |                                      | ×    |      | ×    |
| Courant résiduel collecteur-<br>émetteur | $I_{CEO(2)}$ | T-009 | $V_{CE} =$ [de préférence entre 65 %<br>et 85 % de $V_{CEO\text{ max.}}$ ],<br>$I_B = 0$                                   |                                      | ×    |      | ×    |

Withdrawing  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60747-7-1:1989