

SC7 09-82

# MANUEL TECHNIQUE OPTOELECTRONIQUE

ÉDITION 1982

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

OPTOELECTRONIQUE



130, AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11  
TEL. (1) 355.44.99 - TELEX : 680.495 F

Scan by F1CJL , March 2020 , 600dpi.

## **sommaire**

- **table des matières**
- **liste alphanumérique**
- **généralités**
- **photodiodes**
- **phototransistors**
- **diodes électroluminescentes  
(émetteurs infrarouges)**
- **diodes électroluminescentes (voyants)**
- **affichage solide**
- **photocoupleurs**
- **composants pour transmissions  
par fibres optiques (T.F.O.)**
- **accessoires**
- **bibliographie**



# table des matières

	Page
<b>GENERALITES</b>	
<b>AVANT-PROPOS . . . . .</b>	<b>13</b>
<b>I - PRINCIPE PHYSIQUE (rappels) . . . . .</b>	<b>15</b>
I. 1   Structure de bande . . . . .	15
I. 2   Structure de bande directe et indirecte . . . . .	15
I. 3   Recombinaison radiative . . . . .	16
<b>II - DIODES ELECTROLUMINESCENTES (DEL) ET EMETTEURS INFRAROUGE . . . . .</b>	<b>18</b>
II - 1.   Diodes électroluminescentes . . . . .	18
II. 1.1   Electroluminescence par injection de porteurs dans une jonction . . . . .	18
II. 1.2   Propriétés des diodes électroluminescentes . . . . .	20
II. 1.3   Rendement quantique interne . . . . .	20
II. 1.4   Rendement quantique externe . . . . .	21
II. 1.5   Spectre d'émission . . . . .	21
II. 1.6   Linéarité des diodes électroluminescentes . . . . .	23
II. 1.7   Temps de réponse . . . . .	23
II. 1.8   Fiabilité des diodes électroluminescentes . . . . .	23
II. 2.   Diodes infrarouge . . . . .	23
II. 3.   Diodes laser . . . . .	24
II .3.1   Rendement quantique . . . . .	24
II .3.2   Propriétés spatiales . . . . .	24
II .3.3   Technologie des diodes laser . . . . .	26
<b>III LES RECEPTEURS DE LUMIERE . . . . .</b>	<b>27</b>
III . 1   Photodiodes . . . . .	27
III .1.1   Sensibilités . . . . .	27
III .1.2   Capacité de jonction . . . . .	28
III .1.3   Detectivité . . . . .	28
III . 2.   Photodiodes à avalanche . . . . .	30
III . 3.   Phototransistors . . . . .	31
<b>IV PHOTOCOUPLEURS . . . . .</b>	<b>33</b>
Caractéristiques . . . . .	33

	Page
<b>V TRANSMISSION PAR FIBRE OPTIQUES . . . . .</b>	<b>36</b>
V. 1 Rappels optiques . . . . .	36
V. 2 Application aux fibres optiques . . . . .	37
V. 3 Caractéristiques des fibres optiques . . . . .	39
V. 3.1 Ouverture numérique . . . . .	39
V. 3.2 Atténuation . . . . .	40
V. 3.3 Avantages des transmissions par fibres optiques . . . . .	40
<b>VI DEFINITION DES GRANDEURS OPTIQUES . . . . .</b>	<b>41</b>
VI. 1 Grandeurs énergétiques . . . . .	41
VI. 2 Grandeurs lumineuses . . . . .	42
VI. 3 Steradian . . . . .	43
<b>VII DEFINITION DES GRANDEURS ELECTRIQUES LIEES AUX GRANDEURS OPTIQUES. . . . .</b>	<b>43</b>
<b>VIII DONNEES PRATIQUES . . . . .</b>	<b>46</b>
VIII. 1 Equivalences diverses . . . . .	46
VIII. 2 Corps noir rappels . . . . .	51
<b>IX LISTES DES SYMBOLES . . . . .</b>	<b>54</b>
<b>PHOTODIODES</b>	
BPW50 . . . . .	61
BPW61 . . . . .	67
BPX40,41et42 . . . . .	73
BPX61 . . . . .	83
BPX61P . . . . .	91
<b>PHOTOTRANSISTORS</b>	
BPW22A . . . . .	101
BPW71 . . . . .	109
BPX25 - BPX29 . . . . .	119
BPX71 . . . . .	125
BPX72 . . . . .	131
BPX95C . . . . .	137
<b>DIODES ELECTROLUMINESCENTES (Emetteurs-Infrarouges)</b>	
CQY11B . . . . .	145
CQY11C . . . . .	151
CQY49B-CQY49C . . . . .	157

CQY50 - CQY52 . . . . .	163
CQY58A . . . . .	169
CQY89A . . . . .	175

## DIODES ELECTROLUMINESCENTES (Voyants)

CQT10 . . . . .	183
CQT11 . . . . .	189
CQT12 . . . . .	195
CQV60A . . . . .	201
CQV61 . . . . .	207
CQV62 . . . . .	213
CQV70A . . . . .	219
CQV71 . . . . .	225
CQV72 . . . . .	231
CQW10 . . . . .	237
CQW11 . . . . .	243
CQW12 . . . . .	249
CQW20 . . . . .	255
CQW21 . . . . .	257
CQW22 . . . . .	259
CQW24 . . . . .	261
CQW51 . . . . .	267
CQW54 . . . . .	269
CQX24 . . . . .	275
CQX51 . . . . .	281
CQX54 . . . . .	287
CQX64 . . . . .	293
CQX74 . . . . .	299
CQY24B . . . . .	305
CQY54A . . . . .	311
CQY94 . . . . .	317
CQY95A . . . . .	321
CQY96 . . . . .	325
CQY97A . . . . .	329
RTC 901 - 902 - 903 - 904 . . . . .	333
SL5000 . . . . .	335
SL5001 . . . . .	337
SL5002 . . . . .	339
SL5003 . . . . .	341
SL5004 . . . . .	343
SL5005 . . . . .	345
SL5011 . . . . .	347
SL5014 . . . . .	349

**AFFICHAGE SOLIDE**

CQ209S . . . . .	353
CQ216 . . . . .	355
CQ4 - 32 . . . . .	357
CQT32 . . . . .	359
CQW32R . . . . .	361
CQW32V/J . . . . .	363

**PHOTOCOUPLEURS**

CNR36 . . . . .	367
CNR39 . . . . .	371
CNX21 . . . . .	375
CNX35 - 36 . . . . .	385
CNX37 . . . . .	399
CNX38 . . . . .	413
CNX44 . . . . .	427
CNX48 . . . . .	437
CNX62 . . . . .	449
CNY50 . . . . .	459
CNY57 - 57A . . . . .	471
SL5500 . . . . .	485
SL5501 . . . . .	497
SL5502R . . . . .	509
SL5504 . . . . .	517

**COMPOSANTS POUR TRANSMISSIONS PAR  
FIBRES OPTIQUES (T.F.O.)**

BPF24 . . . . .	527
BPW44 . . . . .	533
BPW45 . . . . .	535
CQF24 . . . . .	537
CQL10 . . . . .	543
CQX61A . . . . .	547
CQX63A . . . . .	549
368BPY . . . . .	551
375CQY . . . . .	557

**ACCESOIRES**

RTC757A RTC757B . . . . .	563
RTC907 . . . . .	567

**BIBLIOGRAPHIE . . . . .** 571

# liste alphanumérique

	Page	
BPF24	Photodiode étanche T046 à microlentilles/TFO . . . . .	527
BPW22A	Phototransistor plastique Ø 3 . . . . .	101
BPW44	Photodiode TFO, à bout de fibre . . . . .	533
BPW45	Photodiode TFO, à barreau . . . . .	535
BPW50	Photodiode IR, plastique . . . . .	61
BPW61	Photodiode usage général, boîtier plastique . . . . .	67
BPW71	Photodarlington étanche . . . . .	109
BPX25	Phototransistor étanche T018, fenêtre plane . . . . .	119
BPX29	Phototransistor étanche T018, lentille . . . . .	119
BPX40	Photodiode en plaquette silicium nue . . . . .	73
BPX41	Photodiode en plaquette silicium nue . . . . .	73
BPX42	Photodiode en plaquette silicium nue . . . . .	73
BPX61	Photodiode boîtier étanche T039 . . . . .	83
BPX61P	Photodiode boîtier étanche T039 . . . . .	91
BPX71	Phototransistor étanche boîtier «PILL» . . . . .	125
BPX72	Phototransistor T018 + plastique . . . . .	131
BPX95C	Phototransistor plastique Ø 5 . . . . .	137
CNR36	Photocoupleur rapide, diode-diode + transistor . . . . .	367
CNR39	Photocoupleur rapide, diode-diode + Darlington . . . . .	371
CNX21	Photocoupleur haut isolement . . . . .	375
CNX35	Photocoupleur plastique coplanaire usage général . . . . .	385
CNX36	Photocoupleur plastique coplanaire usage général . . . . .	385
CNX37	Photocoupleur plastique à haut isolement . . . . .	399
CNX38	Photocoupleur plastique à VCE élevé . . . . .	413
CNX44	Photocoupleur boîtier métallique - T012 . . . . .	427
CNX48	Photocoupleur plastique à sortie Darlington . . . . .	437
CNX62	Photocoupleur plastique pour SMPS Vio = 5,3 KV . . . . .	449
CNY50	Photocoupleur métallique étanche - 6 broches . . . . .	459
CNY57	Photocoupleur plastique usage général . . . . .	471
CNY57A	Photocoupleur plastique usage général . . . . .	471
CQ209S	Afficheur numérique 1 1/2 digit (série) . . . . .	353
CQ216	Afficheur numérique 2 digits empilable . . . . .	355
CQ4-32	Afficheur numérique 4 digits horloge . . . . .	357
CQF24	Emetteur Ga Al As étanche à microlentilles TFO . . . . .	537
CQL10A	Diode laser, usage général . . . . .	543
CQT10	DEL bicolore plastique 3 × 5 mm . . . . .	183
CQT11	DEL bicolore plastique Ø 2 / Ø 5 mm . . . . .	189
CQT12	DEL bicolore plastique 1 × 5 mm . . . . .	195
CQT32	Matrice affichage 32 points trichrome . . . . .	359

	Page	
CQV60A	DEL rouge Ga Al As pour échelle linéaire . . . . .	201
CQV61	DEL verte pour échelle linéaire . . . . .	207
CQV62	DEL jaune pour échelle linéaire . . . . .	213
CQV70A	DEL rouge Ga Al As boîtier plastique 3 × 5 mm . . . . .	219
CQV71	DEL verte en boîtier plastique 3 × 5 mm . . . . .	225
CQV72	DEL jaune en boîtier plastique 3 × 5 mm . . . . .	231
CQW10	DEL plat 5,08 × 2,54 rouge . . . . .	237
CQW11	DEL plat 5,08 × 2,54 vert . . . . .	243
CQW12	DEL plat 5,08 × 2,54 jaune . . . . .	249
CQW20	DEL Ø 2 rouge . . . . .	255
CQW21	DEL Ø 2 vert . . . . .	257
CQW22	DEL Ø 2 jaune . . . . .	259
CQW24	DEL Ø 5 Ga Al As très haute luminosité . . . . .	261
CQW32J	Matrice affichage 32 points jaune . . . . .	363
CQW32R	Matrice affichage 32 points rouge haute luminosité . . . . .	361
CQW32V	Matrice affichage 32 points verte . . . . .	363
CQW51	DEL Ø 3 super rouge (GaP) . . . . .	267
CQW54	DEL Ø 3 très haute luminosité (Ga Al As) . . . . .	269
CQX24	DEL Ø 5 directive rouge 500 mcd (Ga Al As) . . . . .	275
CQX 51	DEL Ø 5 super rouge (GaP) . . . . .	281
CQX 54	DEL Ø 5 super rouge directive 30 mcd . . . . .	287
CQX61A	Emetteur infrarouge à barreau pour TFO . . . . .	547
CQX63A	Emetteur infrarouge à fibre pour TFO . . . . .	549
CQX64	DEL Ø 5 directive verte 30 mcd . . . . .	293
CQX74	DEL Ø 5 directive jaune 30 mcd . . . . .	299
CQY11B	Emetteur infrarouge 870 mm T018 fenêtre plane . . . . .	145
CQY11C	Emetteur infrarouge 870 mm T018 lentille . . . . .	151
CQY24B	DEL Ø 5 rouge . . . . .	305
CQY49B	Emetteur IR 930 mm T018 FP . . . . .	157
CQY49C	Emetteur IR 930 mm T018 lentille . . . . .	157
CQY50	Emetteur IR en boîtier «PILL» . . . . .	163
CQY52	Emetteur IR en boîtier «PILL» . . . . .	163
CQY54A	DEL Ø 3 rouge standard . . . . .	311
CQY58A	Emetteur IR Ø 3 . . . . .	169
CQY89A	Emetteur IR Ø 5 . . . . .	175
CQY94	DEL Ø 5 vert . . . . .	317
CQY95A	DEL Ø 3 vert . . . . .	321
CQY96	DEL Ø 5 jaune . . . . .	325
CQY97	DEL Ø 3 jaune . . . . .	329
RTC757A	Clip et bague pour Del Ø 5 . . . . .	563
RTC757B	Clip et bague pour Del Ø 3 . . . . .	563

RTC901	Barrette de 12 DEL rouges (échelle linéaire) . . . . .	333
RTC902	Barrette de 12 DEL vertes (échelle linéaire) . . . . .	333
RTC903	Barrette de 12 DEL jaunes (échelle linéaire) . . . . .	333
RTC904	Barrette de 12 DEL R/V/J (à la demande) . . . . .	333
RTC907	Clip pour barrette CQV 60, 61, 62 . . . . .	567
SL5000	DEL Ø 3 jaune spécification CNET . . . . .	335
SL5001	DEL Ø 3 rouge spécification CNET . . . . .	337
SL5002	DEL Ø 3 verte spécification CNET . . . . .	339
SL5003	DEL Ø 5 jaune spécification CNET . . . . .	341
SL5004	DEL Ø 5 rouge spécification CNET . . . . .	343
SL5005	DEL Ø 5 verte spécification CNET . . . . .	345
SL5011	DEL Ø 3 super rouge spécification CNET . . . . .	347
SL5014	DEL Ø 5 super rouge spécification CNET . . . . .	349
SL5500	Photocoupleur usage général spécification CNET . . . . .	485
SL5501	Photocoupleur usage général spécification CNET . . . . .	497
SL5502R	Photocoupleur à haut isolement 10 KV spécification CNET . . . . .	509
SL5504	Photocoupleur VCE <sub>O</sub> élevé spécification CNET . . . . .	517
368BPY	Photodiode à avalanche pour TFO . . . . .	551
375CQY	Diode laser pour TFO . . . . .	557



# **généralités**



# avant-propos

L'optoélectronique solide exploite essentiellement les phénomènes d'électroluminescence dans les semi-conducteurs pour les photo-émetteurs et les phénomènes en quelque sorte inverses pour les photo-récepteurs. Les diverses et nombreuses formes d'association émetteur-récepteur, offertes par l'optoélectronique, ne font pas appel à d'autres principes de base que ceux de l'électroluminescence et de la photo-réception mais à une technologie très spécifique.

L'électroluminescence, phénomène par lequel une excitation électrique donne lieu à l'émission d'une radiation électromagnétique, fut constatée voilà plus de 60 ans, mais son explication donnée bien plus tard sur la base d'une théorie des semi-conducteurs et par la recombinaison radiative des porteurs de charge injectés au voisinage d'une jonction PN.

Très vite, il est apparu, et nous verrons pourquoi, que les composés intermétalliques III-V présentaient dans ce domaine, plus de richesse que les semi-conducteurs classiques Si et Ge\* (par ailleurs très recommandables comme matériaux photo-récepteurs). Parmi les composés III-V très nombreux : Antimoniure d'indium, arséniure d'indium, antimoniure de gallium, phosphure d'indium, l'arséniure de gallium GaAs et le phosphure de gallium GaP, ainsi que les solutions solides  $\text{Ga}_{\text{As}_x}\text{Pa}_{1-x}$  et  $\text{Ga}_{\text{Al}_x}\text{As}_x$  permettent de réaliser une gamme de rayonnements visibles allant du vert au rouge le plus sombre ou le plus lumineux.

Comparées aux sources de lumière classiques tel le filament de tungstène chauffé aux alentours de 3000K, les luminances sont voisines, mais le spectre d'émission au lieu de s'étendre dans tout le domaine visible et le proche infrarouge, présente un spectre quasi monochromatique. De plus, la lumière émise est modulable à très haute fréquence, grâce à la faible durée de vie de recombinaison radiative (ordre de la nanoseconde).

L'intérêt des émetteurs réside principalement dans ces caractéristiques :

- Localisation de l'émission
- luminance élevée
- tension d'alimentation faible
- rapidité de réponse
- encombrement réduit
- grande fiabilité

Parallèlement au développement des émetteurs, la technique des semi-conducteurs a permis de réaliser des photo récepteurs présentant des caractéristiques tout aussi remarquables. Il est à souligner que la parfaite concordance des qualités des émetteurs et des récepteurs, permet tout naturellement de réaliser des associations très étroites qui élargissent encore les domaines d'application des semi-conducteurs en optoélectronique.

Nombre de matériaux sont utilisables dans la fabrication des photorécepteurs : sulfure de cadmium dans le visible, sulfure de plomb et antimoniure d'indium dans l'infrarouge; mais le silicium est celui qui présente la meilleure sensibilité spectrale aux longueurs d'onde émises par le GaAs et c'est donc lui, qui le plus souvent entrera dans la réalisation des photo-récepteurs associés aux émetteurs.

Précédant l'exposé des applications et des caractéristiques des produits optoélectroniques mis au point dans nos usines nous trouverons dans ce recueil, un rappel des principes physiques

fondamentaux qui régissent le comportement des semi-conducteurs en général et celui plus particulier aux différentes formes d'application :

diodes électroluminescentes (voyants et émetteurs infra-rouge)  
photodiodes  
phototransistors  
photocoupleurs compacts  
composants pour transmission par fibres optiques

et éventuellement pour chacune d'elles les points de technologie spécifique.

De plus, à côté de la définition succincte et de la symbolisation des grandeurs électriques qui accompagnent ou provoquent les radiations électromagnétiques, nous développerons plus largement la signification et la définition des paramètres relatifs aux grandeurs énergétiques et lumineuses.

**\*NOTA :** Dans l'introduction de cette brochure nous utilisons des symboles chimiques des éléments simples ou composés couramment employés en Optoélectronique et bien connus de tous les lecteurs.

## CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS

Colonnes ♦ Périodes ♦ Niveau	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII (Transition)	I B	II B	III B	IV B	V B	VI B	VII B	O
1 <sup>re</sup>	K	H														He
2 <sup>e</sup>	L	Li	Be													Ne
3 <sup>e</sup>	M	Na	Mg													
4 <sup>e</sup>	N	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Ga	As	Br	Kr
5 <sup>e</sup>	O	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Xe
6 <sup>e</sup>	P	Cs	Ba	La <sup>(1)</sup>	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	At
7 <sup>e</sup>	Q	Fr	Ra	Ac <sup>(2)</sup>												Rn

Fe	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Eu	Gd	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Fe	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Eu	Gd	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Fe	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Eu	Gd	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Fe	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Eu	Gd	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Fe	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Eu	Gd	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	

## I - PRINCIPE PHYSIQUE

Rappelons brièvement les principes généraux relatifs aux semi-conducteurs desquels, par une application concertée, on peut réaliser et utiliser les effets lumineux dans le rayonnement visible et l'infrarouge.

### I-1 - Structure de bande

Nous savons que, dans un solide cristallin, tous les atomes subissent de la part de leurs voisins des actions à courte distance qui modifient les niveaux d'énergie des atomes ou des molécules pris isolément, de telle sorte que chaque niveau est remplacé, dans le cristal, par autant de niveaux d'énergie qu'il y a d'atomes en interaction. Ces niveaux très proches les uns des autres, se groupent en "bandes d'énergie".

Le diagramme d'énergie d'un solide cristallin se compose ainsi d'une succession de bandes d'énergie "permises" séparées entre elles par des bandes d'énergie "interdites". Les bandes d'énergie permises sont totalement remplies d'électrons, à l'exception des bandes les plus élevées dont le remplissage varie selon la nature et la température du cristal.

Dans le cas des semi-conducteurs que nous aurons à considérer, la totalité des états d'énergie de la bande dite "de valence", est au zéro absolu occupés par des électrons, tandis que les bandes possibles au-dessus de la bande de valence sont vides. Dès que la température s'élève, l'agitation thermique peut communiquer aux électrons de la bande de valence une énergie suffisante pour les faire passer dans la bande directement supérieure appelée "bande de conduction". Celle-ci est séparée de la bande de valence par une bande interdite, appelée "gap" dans la littérature anglo-saxonne, de largeur que, nous appellerons  $E_G$ , qui représente l'énergie d'activation intrinsèque du cristal, et qui est caractéristique du cristal (voir fig. 1).

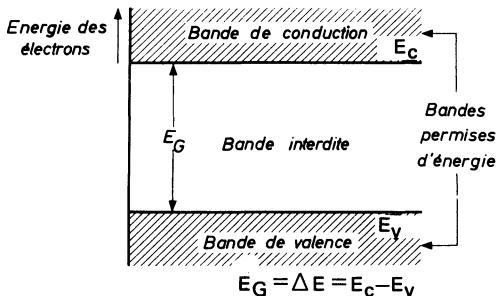


Fig. 1

### I-2 - Structures de bande directe et indirecte

Considérons la bande de valence d'un semi-conducteur à une température non nulle. L'agitation thermique peut donner à un électron assez d'énergie pour briser sa liaison et le faire sauter dans la bande de conduction. Cet électron est devenu un électron libre et peut errer au hasard au sein du cristal, hors de son atome d'origine, mais il y laisse un "trou" lequel sera comblé par un électron voisin, qui lui-même laissera dans la bande de valence un autre trou. Le phénomène se répétant indéfiniment le "trou" se conduit, comme l'électron, comme une particule libre dans tout l'intérieur du cristal.

Cette remarque nous autorise à appliquer les lois de la dynamique classique et de relier l'énergie cinétique de ces particules à leur quantité de mouvement selon

$$E = \frac{|\vec{p}|^2}{2m^*}$$

où  $E$  est l'énergie cinétique,  $\vec{p}$  la quantité de mouvement,  $m^*$  la masse effective qui tient compte de la présence du réseau cristallin et qui est positive pour un électron, négative pour un trou.

Cette notion de quantité de mouvement est très utile à connaître, car elle contribue à classer deux catégories de semi-conducteurs : les semi-conducteurs à structure de bande directe et ceux à structure de bande indirecte. Les premiers sont ceux pour lesquels, sur la courbe de variation de l'énergie en fonction de  $\vec{p}$ , le sommet de la bande de valence et le bas de la bande de conduction correspondent à la même quantité de mouvement. Pour les seconds, il y a décalage plus ou moins important (voir Fig. 2 et 3).

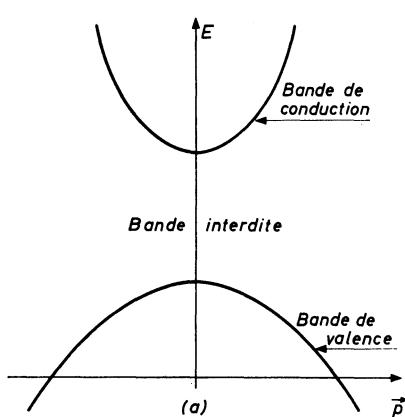


Fig. 2

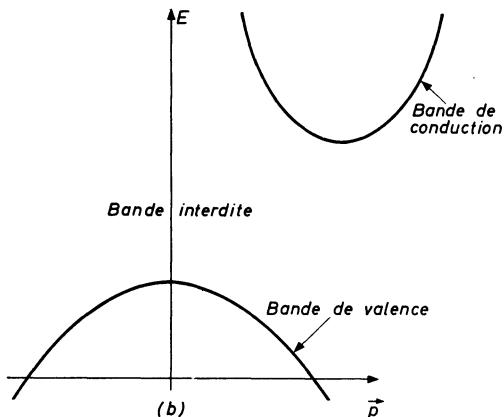


Fig. 3

Nous allons voir pourquoi les semi-conducteurs à structure de bande directe sont les plus aptes à l'émission lumineuse, quels sont parmi eux, ceux que l'on choisit de préférence et comment il est possible de prévoir et de choisir, la longueur d'onde d'émission, du vert à l'infrarouge. Précisons d'abord que l'émission de lumière dans les semi-conducteurs est un phénomène dû à la recombinaison radiative des porteurs de charge exédentaires.

### I-3 - RECOMBINAISON RADIATIVE

Si un électron de la bande de conduction, électron libre par conséquent, tombe dans un état libre de la bande de valence (trou), il cède une énergie égale à la différence entre les énergies des états initial et final. Une telle transmission est appelée transition "bande à bande". D'après des considérations de mécanique quantique, elle n'est possible que si elle satisfait deux règles au moins :

- conservation de l'énergie
- conservation de la quantité de mouvement entre les états initial et final.

S'il s'agit d'un semi-conducteur à structure de bande indirecte où la quantité de mouvement est importante, il y aurait bien tendance de recombinaison des électrons de la bande de conduction avec les trous de la bande de valence avec émission d'un photon d'énergie égale à  $E_C - E_V$  mais sa quantité de mouvement serait très inférieure à ce que la seconde règle exige. La recombinaison ne pourrait donc s'accompagner de l'émission d'un photon.

S'il s'agit d'un semi-conducteur à structure de bande directe, les règles de sélection ci-dessus sont satisfaites par l'émission d'un photon et la recombinaison radiative devient donc infinitement plus probable. Remarquons que la transition "bande à bande" n'est pas le seul cas possible. Il y a des transitions parasites dues aux imperfections d'un cristal. Il y a aussi le cas où sont mis en jeu les niveaux d'impuretés donatrices et réceptrices (transition donneur-bande; transition bande-accepteur; transition donneur-accepteur). Là bien que les règles de sélection ne s'appliquent plus de la même façon, il reste que, les probabilités de recombinaison radiative, sont plus grandes que dans le cas des structures de bande directe.

Cette catégorie comprend heureusement de nombreux composés, notamment les composés III-V dérivés du gallium : GaAs, GaP... Citons aussi les solutions solides du type  $\text{GaAs}_x\text{P}_{1-x}$  ou  $\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x}\text{As}$ .

Sachons enfin que, s'il y a recombinaison radiative et par conséquent émission de photons, la longueur d'onde  $\lambda$  de cette émission dépend de la nature du matériau, ou plus exactement de la largeur de bande interdite, selon la formule :

$$\lambda = h.c/E_G$$

$h$  : constante de Planck, exprimée en électron-volts seconde ( $4,16 \cdot 10^{-15}$ )

$c$  : vitesse de la lumière, dans le vide exprimée en mètres par seconde ( $3 \cdot 10^8$ )

$E_G$  : largeur de bande interdite en électron-volts (caractéristique du matériau)

Les quatre composés cités plus haut suffisent à couvrir une gamme de longueur d'onde d'émissions allant de 560 nm (vert) à 900 nm (infrarouge) avec au passage des nuances entre le jaune et le rouge commandées dans certaines limites par des rapports de teneur entre As et P ou entre Ga et Al dans les solutions solides GaAsP et GaAs.

$\text{GaAs}_{0,15}\text{P}_{0,85}$  émet dans l'orange ( $E_G = 2,2 \text{ eV} ; \lambda = 590 \text{ nm}$ )

$\text{GaAs}_{0,35}\text{P}_{0,65}$  émet dans l'orange ( $E_G = 2 \text{ eV} ; \lambda = 630 \text{ nm}$ )

$\text{GaAs}_{0,60}\text{P}_{0,40}$  émet dans le rouge ( $E_G = 1,9 \text{ eV} ; \lambda = 650 \text{ nm}$ )

En considérant le rapport "teneur As/teneur P" on remarque que plus il croît, plus la longueur d'onde d'émission croît et qu'aux limites, quand ce rapport tend vers zéro (cas de GaP qui pourrait s'écrire  $\text{GaAs}_0\text{P}_1$ ) l'émission étant dans le vert ou tend vers l'infini (cas de GaAs qui pourrait s'écrire  $\text{GaAs}_1\text{P}_0$ ) l'émission est dans l'infrarouge.

A cause de cette remarque, nous avons inclus le GaP dans les semi-conducteurs à structure de bande directe, alors qu'en toute rigueur sa structure est de bande indirecte, mais dopé à l'azote ou par le couple Zn—O, il se comporte en regard de la recombinaison radiative, comme un semi-conducteur à structure de bande directe.

## **II - DIODES ELECTROLUMINESCENTES (DEL) ET EMETTEURS INFRAROUGE**

### **II-1 - DIODES ELECTROLUMINESCENTES**

Les diodes électroluminescentes sont des diodes émettant une radiation électromagnétique, lorsque elles sont polarisées en direct. Contrairement aux lampes à filament, le spectre d'émission est très étroit et la longueur d'émission dépend du matériau.

L'arsénure du gallium donne des diodes émettant dans le proche infrarouge, utilisées pour la lecture des bandes et cartes perforées, les commandes à distance, la mesure en infrarouge, et dans les photocoupleurs... Aujourd'hui elles trouvent une très importante application dans la transmission par fibres optiques partie émission, en face de photo-récepteurs au silicium dont la sensibilité de réponse spectrale coïncide assez bien avec le pic d'émission des diodes.

Les hautes performances des diodes électroluminescentes et des diodes laser trouvent leur débouché dans la transmission optique de données par fibres optiques. Les diodes laser sont remarquables pour leur capacité de modulation jusqu'aux fréquences de la bande GHz avec une dispersion très faible.

Les diodes émettant dans le visible, avec un pic du spectre d'émission dans le rouge, le jaune ou le vert, trouvent leur application dans l'affichage numérique 7 segments ou l'affichage alphanumérique pour l'appareillage de mesure, le téléphone, les systèmes de signaux et de données, aussi bien que dans l'appareillage ménager et le jouet.

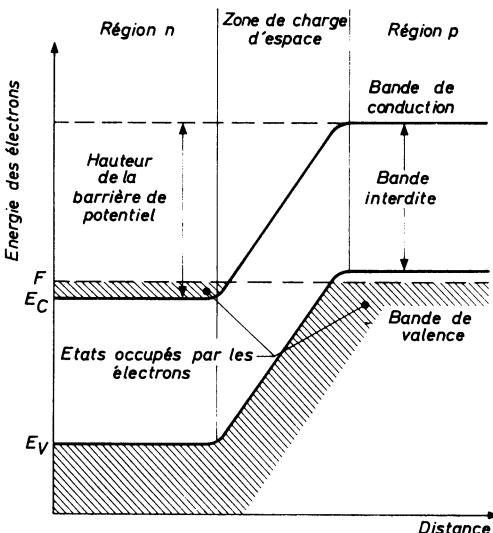
Les principaux avantages de ces sources lumineuses sont : basse température de fonctionnement, haute stabilité mécanique (insensibilité aux vibrations mécaniques et aux chocs) faible encombrement et compatibilité TTL.

#### **II-1-1 - ELECTROLUMINESCENCE PAR INJECTION DE PORTEURS DANS UNE JONCTION**

Une émission lumineuse importante implique à la fois une probabilité de transition radiative élevée et une grande densité de porteurs susceptibles d'effectuer cette transition. Pour le premier point, on utilise une semi-conducteur à structure de bande directe. Quant au second point, on crée une certaine "population" d'électrons libres dans la bande de conduction et de trous dans la bande de valence.

Le procédé utilisé en optoélectronique est celui de l'injection de porteurs par polarisation, dans le sens direct, d'une jonction à semi-conducteur. En fait, on réalise une diode et on utilise la jonction pour en faire le siège d'une émission rayonnante. Afin d'obtenir une concentration élevée de porteurs libres, le matériau de base dans lequel est formée la jonction est dopé jusqu'à la dégénérescence.

La figure 4 représente le diagramme des bandes d'énergie d'une jonction PN à l'équilibre thermodynamique. On remarque sur cette figure qu'on a réalisé une certaine densité d'électrons dans la bande conduction, par dopage de la région N en impuretés donatrices et une certaine densité de trous, dans la bande de valence, par dopage de la région P en impuretés acceptrices. Or, pour qu'il y ait recombinaison, les porteurs doivent passer d'une région à l'autre, et pour cela vaincre la barrière de potentiel qui se trouve dans la zone de charge d'espace. On voit que la hauteur de barrière de potentiel est peu différente de la hauteur de bande interdite du semi-conducteur.

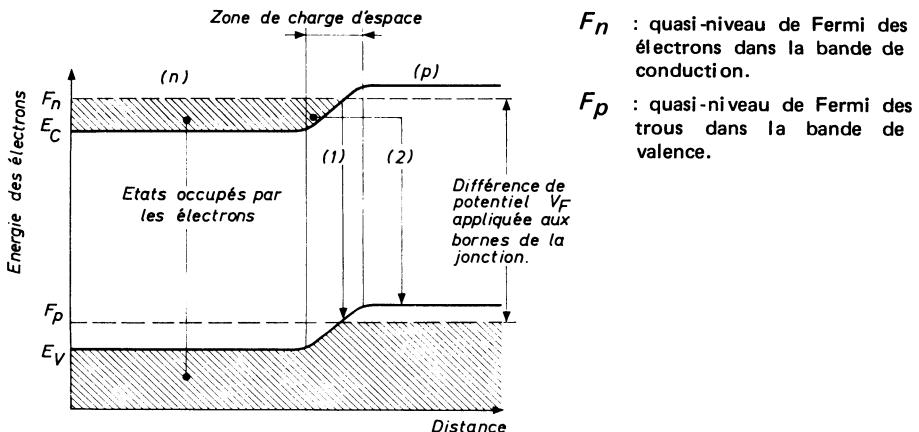


**Diagramme d'énergie d'une jonction p-n en équilibre thermodynamique ( $F$  : niveau de Fermi).**

**Fig. 4**

Pour faciliter le passage des électrons ou des trous d'une région à l'autre, il suffit donc d'abaisser la barrière de potentiel, et pour ce faire d'appliquer aux bornes de la jonction une différence de potentiel  $V_F$  (sens direct) approximativement égale à la largeur de bande interdite.

La figure 5 montre le diagramme d'énergie d'une jonction PN ainsi polarisée.



**Diagramme d'énergie d'une jonction p-n polarisée dans le sens direct.**

**Fig. 5**

Cette figure met en évidence que, le peuplement simultané de la bande de conduction en électrons et de la bande de valence en trous, n'est pratiquement réalisé qu'au voisinage de la région de charge d'espace. C'est donc, dans cette région, que se produiront les recombinations radiatives avec une intensité d'autant plus grande que la densité de courant dans la jonction sera plus élevée. Mais aux plus fortes densités de courant la région active peut s'étendre dans la région P. Sur la figure 5, la flèche (1) est figurative du premier cas, la flèche (2) du second cas.

## II-1-2 - PROPRIETES DES DIODES ELECTROLUMINESCENTES

On peut considérer schématiquement qu'une diode électroluminescente est constituée d'une région active très étroite, entre deux zones mortes (Fig. 6).

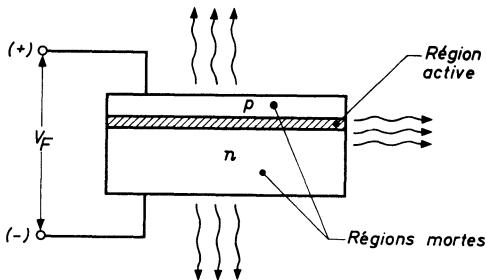


Schéma d'une diode électroluminescente (GaAs).  
(La lumière peut être recueillie dans trois directions possibles).

Fig. 6

Le premier problème de l'utilisation du rayonnement émis concerne le choix de la direction dans laquelle on recueille l'émission de lumière : direction parallèle au plan de la jonction, ou direction perpendiculaire côté N ou côté P et au travers de ces régions. C'est en général perpendiculairement à la jonction que l'émission lumineuse est recueillie, car le coefficient d'absorption du matériau est suffisamment faible pour qu'une quantité importante de photons puisse émerger dans cette direction. De tels dispositifs sont réalisés par la technique "planar". Il reste cependant le choix du côté d'émergence N ou P; Cela dépend d'un certain nombre de paramètres : valeurs des coefficients d'absorption, épaisseur de matériau à traverser, différence d'indice de réfraction, répartition des angles d'incidence de la lumière sur l'interface de sortie du semi-conducteur. Ces paramètres déterminent directement le rapport existant entre les rendements quantiques interne et externe de la diode, soit, le rapport des intensités de lumière émise à l'intérieur et à l'extérieur du semi-conducteur.

## II-1-3 - RENDEMENT QUANTIQUE INTERNE

En réalité, toutes les recombinations ne sont pas accompagnées d'une émission de photons, car dans certains cas, des paires électron-trou peuvent se recombiner sans émission de lumière, sur des centres d'imperfection, appelés centres tueurs. Nous sommes donc amenés à définir un rendement quantique interne, qui est le rapport du nombre de photons émis au voisinage de la jonction et du nombre de porteurs injectés dans la diode.

Il s'ensuit que le matériau de base doit être aussi exempt que possible de défauts de structure ou d'impuretés indésirables.

La température joue également son rôle. Quand elle croît, la durée de vie radiative crû également (cas défavorable pour l'émission) ainsi que le coefficient d'absorption du matériau.

#### II-1-4 - RENDEMENT QUANTIQUE EXTERNE

La lumière créée au sein du matériau semi-conducteur doit traverser le cristal pour en sortir. Elle peut donc être réabsorbée en partie, selon différents mécanismes qui dépendent de la structure de la diode et de la longueur d'onde de la lumière émise.

Ces mécanismes ne diffèrent pas dans leurs principes selon le matériau mais se distinguent dans leur quantitatité et parfois dans leurs sens. Prenons, à titre d'exemple, une diode GaAs type P/GaAs type N, dont le type P est obtenu par diffusion de Zn. Lors d'une émission de lumière, l'absorption est très élevée dans la région P (absorption de type métallique car la région est très fortement dopée en atomes accepteurs de Zn), et cette absorption est pratiquement indépendante de la longueur d'onde de la lumière émise.

Dans la région N, le phénomène est sensiblement différent. L'absorption d'un photon s'effectue selon le mécanisme inverse de sa création, à savoir : passage d'un électron de la bande de valence à la bande de conduction. Elle est élevée pour des photons de grande énergie et relativement faible pour des photons d'énergie inférieure à la largeur de la bande interdite. En résumé, la région P présente une absorption élevée indépendante de la longueur d'onde, mais très dépendante du taux de dopage et de défauts cristallins tandis que la région N est faiblement absorbante dans les grandes longueurs d'onde et plus élevée pour les longueurs d'onde du visible.

En dehors de l'absorption dans les régions mortes du cristal, un autre phénomène intervient pour limiter la quantité totale de lumière émise à l'extérieur de la diode : la différence d'indice de réfraction entre le matériau semi-conducteur et l'air est telle que la quantité de rayonnement réfléchie à l'intérieur du cristal et réabsorbée est importante.

En définitive, on ne peut guère espérer recueillir à l'extérieur que quelques pour cent de la lumière créée dans le semi-conducteur. Cela constitue le "rendement quantique externe", très inférieur au rendement quantique interne.

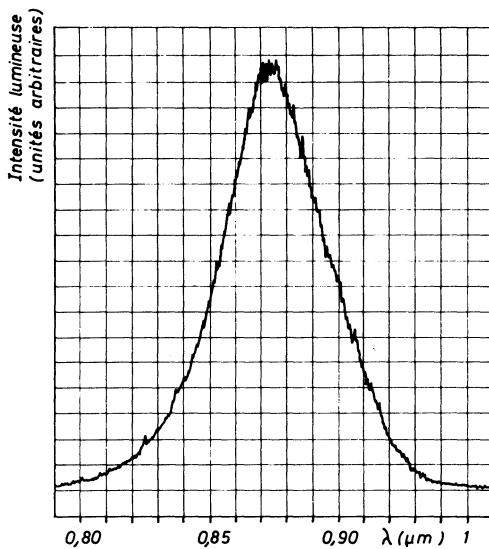
Le rendement quantique externe est lié à la puissance lumineuse émise  $P$  et au courant injecté  $I_F$  par la relation :

$$\frac{P \text{ (mW)}}{I_F \text{ (A)}} = \eta_{\text{ext.}} (\%) \frac{12,41}{\lambda \text{ (\mu m)}}$$

#### II-1-5 - SPECTRE D'EMISSION

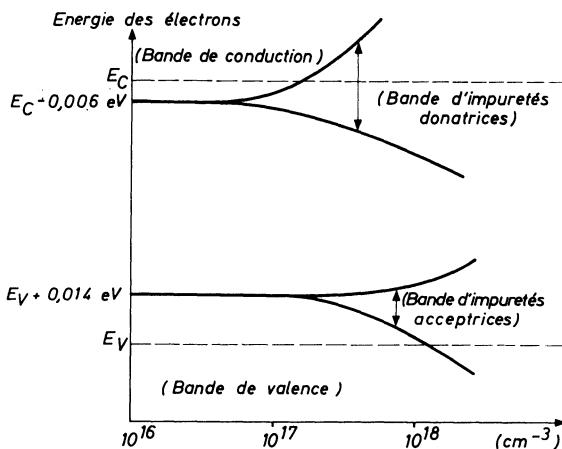
La longueur du rayonnement émis est liée à la largeur de la bande interdite du matériau. Cependant la lumière émise au niveau de la jonction par une diode électroluminescente n'est pas rigoureusement monochromatique. Elle est caractérisée, en réalité par une distribution spectrale centrée autour de la fréquence la plus probable  $\lambda_p$  correspondant approximativement à la largeur de la bande interdite (Fig. 7).

L'explication en est que, en raison des concentrations nécessairement élevées des atomes d'impuretés, ceux-ci donnent naissance, dans la bande interdite, non plus à des niveaux discrets d'énergie, mais à des bandes dont la largeur est telle qu'elles peuvent pénétrer dans la bande de conduction (impuretés donatrices) ou la bande de valence (impuretés réceptrices) (Fig. 8).



Spectre d'émission d'une diode électroluminescente GaAs de type CQY 11  
(lumière émise par la face  $p$ ,  $T = 300^\circ\text{K}$ ).

Fig. 7



Allure schématique des bandes d'énergie en fonction de la concentration en impuretés.  
(D'après LUCOVSKY et VARGA).

Fig. 8

Il se produit d'autre part une déformation des bandes qui rétrécissent la bande interdite, d'où il résulte un glissement du spectre d'émission vers les grandes longueurs d'onde. Par ailleurs et, enfin si la diode émet par la région N, à travers laquelle nous l'avons vu l'absorption est plus

sélective, toutes les longueurs d'onde ne sont pas transmises avec la même amplitude.

Il est à remarquer que lorsque la température croît, le spectre d'émission est déplacé vers les grande longueur d'onde : l'accroissement de température contribue à diminuer la largeur de bande interdite.

#### **II-1-6 - LINEARITE DES DIODES ELECTROLUMINESCENTES**

Si nous traçons la caractéristique puissance lumineuse en fonction du courant direct nous observons d'abord un segment de courbe non linéaire puis un segment quasi linéaire correspondant à un accroissement proportionnel du flux. Cependant, en régime permanent, vers les hauts niveaux de courant, cette linéarité est contrariée par des phénomènes thermiques, mais pour les éviter au-delà de la zone d'utilisation prévue, on doit soit refroidir la diode, soit travailler en régime d'impulsions.

#### **II-1-7 - TEMPS DE REPONSE**

On définit par ailleurs les temps de montée et de décroissance, qui sont les temps de réponse globaux. Physiquement, on peut démontrer qu'ils sont sensiblement égaux, dans une diode électroluminescente, à la durée de vie de la recombinaison radiative. Cette notion de rapidité est intéressante à observer, car elle permet de prévoir jusqu'à quelle fréquence, une utilisation est possible. Ainsi un temps de l'ordre de la nanoseconde permet une utilisation en régime modulé de plusieurs centaines de MHz. Cela est à considérer en logique ou en commutation, en électronique rapide.

#### **II-1-8 - FIABILITE DES DIODES ELECTROLUMINESCENTES**

Ce type de dispositif présente une fiabilité comparable à celle des autres dispositifs à semi-conducteur, sous réserve, qu'on respecte certaines conditions de dissipation thermique.

En régime d'alimentation permanente, il existe un seuil de densité de courant au delà duquel peuvent apparaître des dégradations irréversibles, mais en deçà de ce seuil, aucun changement dans les caractéristiques, ne se manifeste, pendant des milliers d'heures de fonctionnement continu.

En régime d'impulsions, avec un facteur de cycle suffisamment petit, on peut admettre des densités de courant instantanées jusqu'à 20 fois supérieures, et davantage, à condition de ne pas dépasser la température de jonction maximale permise pour le dispositif.

### **II-2- DIODES INFRAROUGE**

Le GaAs avec son gap de 1,43 eV, correspondant à une émission de 900 nm environ, est un matériau de base très performant pour l'émission dans le très proche infrarouge. Un très bon rendement quantique peut être réalisé avec ces diodes. La partie gauche de la figure 8 montre une diode réalisée par épitaxie en phase liquide sur un substrat de GaAs. Grâce au caractère amphotère du silicium incorporé comme impureté, la jonction PN se forme automatiquement durant le processus d'épitaxie. Une telle diode émet à 950 nm.

L'aluminium, autre élément amphotère peut en lieu et place du silicium constituer un composé ternaire, GaAlAs et réaliser des diodes émettant plus près du visible entre 850 et 900 nm.

## II-3 - DIODES LASER

Une diode laser à jonction PN est constituée par une diode dont la région active forme une cavité électromagnétique résonante. En particulier elle est limitée latéralement, dans le cas d'une géométrie Péro-Fabry, par deux faces réfléchissante parallèles (Fig. 9).

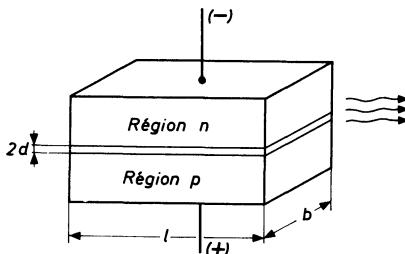


Fig. 9

La plus grande partie de l'énergie est concentrée dans cette cavité et la lumière est émise parallèlement à la jonction. En dessous d'un certain seuil, appelé seuil d'émission induite, la diode laser fonctionne en régime d'émission spontanée et la répartition spectrale est analogue à celle d'une diode électroluminescente. Dès qu'on atteint le seuil d'émission induite, apparaît le mode d'émission principal, avec une intensité relative très élevée, accompagné d'autres modes d'émission d'intensité relative également élevée et de longueur d'onde très voisine, si bien que l'émission peut être considérée monochromatique.

### II-3-1 - RENDEMENT QUANTIQUE

Le rendement quantique interne d'une diode laser avoisine 100 %, aussi bien en régime d'émission spontanée qu'en régime d'émission induite.

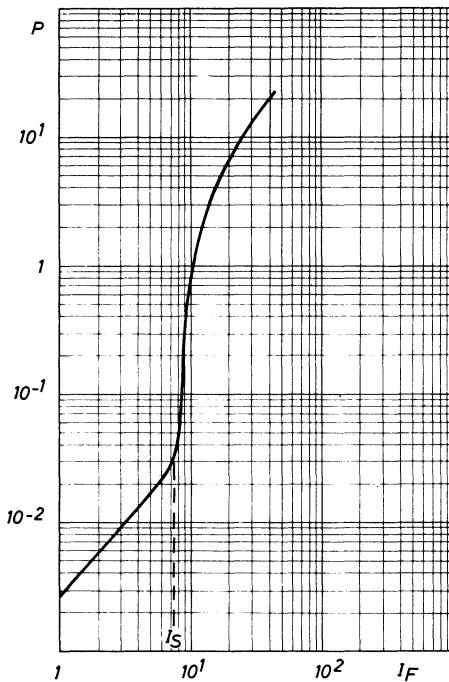
Le rendement quantique externe se comporte différemment : il est inférieur à 1 % en dessous du seuil d'émission induite; mais au delà, la puissance lumineuse émise croît avec  $1/f$  plus vite que linéairement et la diode peut alors présenter des rendements quantiques externes supérieur à 50 % (Fig. 10).

Il est à remarquer que la densité du courant de seuil dépend fortement de la température principalement à cause des coefficients d'absorption qui croissent rapidement avec la température. Il s'ensuit que si l'on veut atteindre le seuil d'émission avec une valeur de courant raisonnable on peut travailler soit en régime continu mais à de très basses températures de l'ordre de celle de l'ébullition de l'azote liquide, soit à des températures voisines de l'ambiente, mais en régime d'impulsions.

### II-3-2 - PROPRIETES SPATIALES

La directivité des rayonnements émis par une diode laser à jonction, suivant deux directions opposées, parallèles au plan de la jonction, est déterminée par les dimensions de la région émissive et est limitée par le phénomène de diffraction à l'interface air-cristal. Pour un laser dont la cavité est du type Péro-Fabry, l'ouverture  $\varphi$  des faisceaux, à mi-intensité, est donnée par l'angle de diffraction :

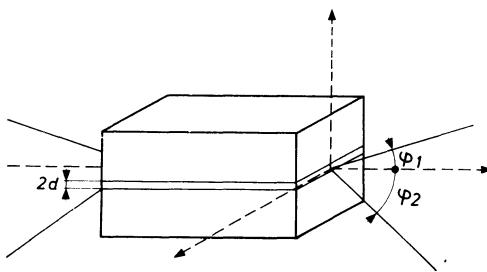
$$\varphi \simeq \frac{\lambda}{L}$$



**Caractéristique de puissance lumineuse d'une diode laser en fonction du contrat injecté.**

**Fig. 10**

$L$  étant la dimension de la surface émissive dans le plan de laquelle on mesure l'angle  $\varphi$ . Par exemple, pour une diode GaAs dont l'épaisseur de la cavité est  $2d = 15 \mu\text{m}$ , l'angle à mi-intensité  $\varphi_1$ , mesuré dans le plan perpendiculaire à la jonction est de l'ordre de  $4^\circ$  (fig. 11). Dans le plan de la jonction, l'angle  $\varphi_2$  est plus faible. Cependant, un spectre comportant le plus souvent un nombre de modes assez élevé, chaque mode fournit sa propre figure de diffraction et la répartition angulaire de l'intensité lumineuse est assez complexe.



**Fig. 11 - Directivité du rayonnement émis par une diode laser.**

### **II-3-3 - TECHNOLOGIE DES DIODES LASER**

La technologie d'une diode laser répond à la nécessité de réaliser une jonction p-n de telle sorte que le coefficient de surtension de la cavité soit le plus élevé possible, autrement dit que les pertes soient les plus faibles possibles et, par conséquent, le seuil d'émission induite le plus bas possible. Les grandeurs qui interviennent sont, d'une part, les paramètres géométriques du dispositif, dans lesquels on peut inclure la réflectivité des faces de sortie et d'autre part, les paramètres internes résultant du choix des concentrations extrinsèques et de leur profil de répartition au voisinage de la jonction.

En première analyse, la concentration optimale résulte d'un compromis entre la nécessité d'avoir un taux d'injection des porteurs élevé et celle de maintenir un coefficient d'absorption faible. Les deux côtés de la jonction sont, en général, dopés au-delà de la dégénérescence.

Comme les diodes électroluminescentes, les diodes laser réalisées par diffusion de zinc dans une plaque de GaAs de type n sur un substrat de type p. On donne au dispositif une structure de résonateur du type Pérot-Fabry (fig. 9). Cette géométrie peut être réalisée par clivage du cristal. La réflexion sur les faces latérales est diminuée par sablage ou décapage. On peut éventuellement accroître celle des faces réfléchissantes par métallisation. Bien entendu, le coefficient de surtension est inférieur à celui d'une cavité dont les quatre faces sont réfléchissantes mais la fraction utilisable de la quantité totale d'énergie émise est alors supérieure. Signalons que la reflectivité de l'interface GaAs-air est  $R_s = 0,3$ .

Les dimensions du dispositif sont fixées par des considérations de densité de courant de seuil et de dissipation thermique. Les pertes par réflexion intervenant d'autant moins que la cavité est plus longue, la densité de courant de seuil est d'autant plus faible que la réflectivité et la longueur de la cavité ont des valeurs plus élevées. Comme dimensions, on choisit fréquemment une longueur  $l$  de la cavité de quelques centaines de microns à quelques millimètres et une largeur  $b$  de quelques dizaines à quelques centaines de microns.

A titre d'exemple, indiquons qu'un laser en arsénure de gallium, de section  $0,4 \times 1$  mm, émet, à la température de l'azote liquide ( $77^\circ\text{K}$ ), une puissance instantanée totale de quelques dizaines de watts, pour un courant d'excitation de 50 A. Cela correspond à un rendement quantique externe voisin de 50 %.

### III - LES RECEPTEURS DE LUMIERE

#### III-1 - PHOTODIODES

Les photodiodes sont des diodes au silicium de base N avec une couche P fortement dopée appelée à devenir la couche photosensible. Elles fonctionnent en polarisation inverse. La jonction P+N est accessible à toutes les radiations lumineuses dans le visible et le proche infrarouge.

En l'absence d'éclairement, se manifeste un courant d'origine thermique, appelé courant d'obscurité ( $I_D$ ).

Sous éclairement, les photons arrivant au voisinage de la jonction, libèrent des paires électron-trou qui conduisent à accroître le courant inverse, et ce proportionnellement à l'intensité lumineuse incidente. De tels dispositifs peuvent donc être utilisés pour la mesure quantitative de la lumière.

Rappelons le modèle électronique de la formation d'un courant photonique :

Si des quanta d'énergie  $h\nu \geq E_G$ , pénètrent dans la diode, ils engendrent de chaque côté de la région PN, des paires électron-trou. La différence  $h\nu - E_G$  est dissipée sous forme de chaleur. Le champ électrique de la charge d'espace repousse les porteurs majoritaires et attire les porteurs vers leur zone respective; (trous de la région N vers la région P et électrons de la région P vers la région N); un photocourant s'établit à travers le circuit externe.

##### III-1-1 - SENSIBILITE

L'une des caractéristiques de la photodiode est la sensibilité. On peut l'exprimer quantitativement par le rapport entre le nombre des électrons qui ont changé d'état et qui sont observés sous forme de courant et le nombre des photons incidents. Ce rapport caractérise le rendement quantique de la photodiode. Pour un dispositif idéal, ce rendement est égal à 1 si  $h\nu > E_G$ .

Si  $N_p$  représente le nombre de photons arrivant par seconde et  $N_e$  le nombre d'électrons de conduction produits par seconde, la sensibilité du détecteur est égale à :

$$\eta = \frac{\partial N_e}{\partial N_p} \quad (1)$$

Mais le plus souvent, on exprime la sensibilité du détecteur, pour une longueur d'onde déterminée de la radiation incidente, en ampères par watt. Dans ce cas, si  $P_\lambda$  est la puissance lumineuse incidente évaluée en watts pour la longueur d'onde correspondante et  $i$  la densité de courant mesurée en ampères, l'expression de la sensibilité s'écrit :

$$\sigma_\lambda = \frac{\partial i}{\partial P_\lambda} \quad (2)$$

On peut facilement passer de l'expression (1) à l'expression (2) en utilisant les relations :

$$P_\lambda = \frac{hc}{\lambda} \cdot N_p$$

$$i = N_e \cdot e$$

d'où

$$\sigma_\lambda = \frac{e}{hc/\lambda} \cdot \frac{\partial N_e}{\partial N_p} = \frac{e}{hc/\lambda} \eta$$

soit :

$$\sigma_\lambda (A/W) = 0,807 \eta \times \lambda (\mu m) \quad (3)$$

ou

$$\sigma_\lambda (A/W) = \frac{\eta}{h\nu (eV)} \quad (4)$$

### III-1-2 - CAPACITE DE JONCTION

Une donnée intéressante de la photo diode est la capacité de la jonction : Plus celle-ci est faible, plus faible sera le temps de commutation. La charge d'espace pouvant être assimilée à un diélectrique entre ses deux armatures P et N, la capacité sera d'autant plus petite que la charge d'espace sera plus grande. Une tension inverse élevée élargit la zone désertée et de ce fait abaisse la capacité. Par ailleurs, à tension inverse comparable, moins le semi conducteur de base est dopé, plus la capacité est faible. Enfin de très faibles capacités de jonction sont obtenues avec une structure P I N.

### III-1-3 - DETECTIVITE

La caractéristique importante des récepteurs de lumière est leur détectivité, c'est-à-dire, la possibilité plus ou moins grande qu'ils offrent de déceler des rayonnements de faible intensité. Nous allons montrer quels sont les paramètres qui régissent la détectivité et comment celle-ci varie pour les détecteurs usuels.

En général, les détecteurs photoélectriques fournissent un signal S proportionnel à l'énergie incidente P, mais cela n'est pas une règle absolue car des effets de saturation peuvent toujours se manifester.

Toutefois, nous pouvons définir un coefficient et proportionnalité, valable dans certaines limites, entre la variation  $\Delta S$  du signal de réponse S et la variation correspondante  $\Delta P$  de l'énergie incidente P. Si l'on suppose, par exemple, que  $P(t)$  est une fonction périodique du temps, de fréquence  $f_m$ , et si l'on mesure sa valeur quadrique moyenne  $\bar{P}$  exprimée en watts,  $S(t)$  étant aussi mesurée par sa valeur quadrique moyenne  $\bar{S}$  exprimée, en général, en volts efficaces nous définissons un facteur de réponse F du détecteur égal au quotient :

$$F = \frac{\bar{S}}{\bar{P}}$$

Ce facteur, évalué en volts par watt, est défini pour une certaine fréquence de modulation  $f_m$  et pour une longueur d'onde  $\lambda$  déterminée du rayonnement incident.

Cependant, le facteur F ne caractérise pas en lui-même la «détectivité» proprement dite du récepteur. En effet, si l'on cherche à accroître la possibilité pour le détecteur de déceler des rayonnements de très faible intensité, nous devons nous efforcer non pas de rendre F maximum

mais plutôt de rendre maximum le rapport signal/bruit du détecteur, pour une puissance rayonnante donnée et pour autant que le bruit propre du détecteur soit suffisamment grand par rapport au bruit de l'électronique associée.

Supposons, par exemple, que le détecteur soit connecté à un amplificateur de gain  $G$ , et de bande passante  $\Delta f$  centrée autour de la fréquence centrale  $f_0$ . Si l'on mesure la tension efficace du bruit à la sortie de l'amplificateur et on la divise par  $G$ , on obtient le bruit  $B$  du détecteur ramené à l'entrée de l'amplificateur, pour la bande passante considérée.

Si l'on divise alors la valeur  $B$  de ce bruit par le facteur  $F$ , nous obtenons un nouveau paramètre,  $P_B$  appelé flux équivalent au bruit (exprimé en watts), c'est-à-dire, le flux incident pour lequel la valeur efficace du signal de sortie est égale à la valeur efficace du bruit engendré dans le détecteur, dans des conditions de fonctionnement déterminées :

$$P_B = \frac{B}{F}.$$

On voit donc qu'un détecteur est d'autant plus favorable que son flux équivalent au bruit est plus petit.

Mais signalons que la connaissance de  $P_B$  n'a de sens que si cette donnée est au moins accompagnée des précisions suivantes :

- Nature spectrale du rayonnement incident, par exemple, monochromatique, de longueur d'onde  $\lambda$ .
- Bande passante  $\Delta f$  de l'amplificateur connecté au détecteur, laquelle conditionne directement  $B$ .
- Aire  $A$  de la surface sensible du détecteur.
- Température de fonctionnement  $T$  du détecteur.

Certains autres paramètres tels que la tension de polarisation du détecteur peuvent être omis, s'ils ont été choisis pour rendre  $P_B$  minimal.

Par définition nous appelons détectivité l'inverse du facteur  $P_B$ .

$$D = \frac{1}{P_B}.$$

Par conséquent, le détecteur est d'autant plus sensible que sa détectivité  $D$  est plus grande.  $D$  s'exprime en  $W^{-1}$  et dépend de tous les facteurs que nous avons signalés tels que  $A$  et  $\Delta f$ .

Or, il est intéressant pour pouvoir comparer entre eux des détecteurs de types totalement différents, pour lesquels les paramètres utilisés se présentent sous des formes différentes (répartition spectrale, sensibilité, température, etc.) de disposer d'un facteur indépendant de  $A$  et  $\Delta f$ , ce qui est possible en général.

En effet, on peut montrer que la plupart des détecteurs photoélectriques,  $D$  est inversement proportionnel à  $A^{1/2}$  et à  $(\Delta f)^{1/2}$ , sous réserve que  $\Delta f$  soit assez petit et que le spectre de puissance du bruit soit sensiblement constant dans cette bande considérée.

Dans ce cas, le produit  $D \times \sqrt{A} \times \sqrt{\Delta f}$  est une quantité indépendante de  $A$  et  $\Delta f$ . Nous l'appelons déTECTIVITÉ spéCIFIQUE et nous la désignons par le symbole usuel  $D^*$  :

$$D^* = \frac{\sqrt{A} \cdot \sqrt{\Delta f}}{P_B} = \frac{F}{B} \sqrt{A} \cdot \sqrt{\Delta f}$$

$D^*$  peut se définir comme étant la déTECTIVITÉ d'une cellule de surface unité ( $1 \text{ cm}^2$ ), pour une bande passante d'utilisation égale à  $1 \text{ Hz}$ . Cette grandeur s'exprime donc en  $\text{cm} \cdot \text{W}^{-1} \cdot \text{Hz}^{1/2}$ . Remarquons qu'il ne suffit pas de connaître  $D^*$  pour juger de la qualité d'une cellule. Il faut préciser également les conditions de fonctionnement (fréquence de modulation  $f_m$ , température, bande passante) et la nature du rayonnement incident. Par exemple, les termes entre crochets  $D^*$  ( $0,1 \mu\text{m}$ ,  $800$ ,  $1$ ) indiquent que la longueur d'onde de la radiation monochromatique incidente est  $0,1 \mu\text{m}$ , la fréquence de modulation  $800 \text{ Hz}$  et la largeur de bande de l'amplificateur de mesure  $1 \text{ Hz}$ .

L'exemple suivant,  $D^*$  ( $500^\circ\text{K}$ ,  $800$ ,  $1$ ) indique des conditions de mesure semblables, mais la radiation incidente est ici comparable à celle d'un corps noir, à la température de  $500^\circ\text{K}$ . Enfin,  $D^*$  (crête,  $800$ ,  $1$ ) montre que la longueur d'onde de la radiation incidente correspond au maximum de la courbe de sensibilité spectrale du détecteur considéré.

### III-2 - PHOTODIODE A AVALANCHE

Rappelons ici, le cas spécial de la photodiode à avalanche 368 BPY décrite dans ce volume pour déterminer :

- Le facteur de bruit effectif ( $K_{\text{eff}}$ )
- La puissance équivalant au bruit (PEB ou NEP)
- Le rapport signal/bruit (S/N).

Le facteur de bruit de scintillation s'exprime par  $F_s = \frac{\overline{M}^2}{(M)^2}$

où  $\overline{M}^2$  est le carré moyen du gain  
 $(M)^2$  est le gain moyen au carré

$$\overline{M}^2 > (M)^2$$

$F_s$  est le rapport du bruit actuel à celui qui existerait si toutes les paires générées étaient exactement multipliées par  $M$ .

$$F_s \approx 2 + K_{\text{eff}} M - \frac{1}{M} \text{ dans laquelle :}$$

$K_{\text{eff}}$  = facteur de bruit effectif qui est le rapport des trous et des électrons en mode d'avalanche.  
 Le carré moyen du courant de bruit est donné par :

$$\overline{I_n^2} = 2qB \left[ M^2 F (I_b + I_{ph}) + I_s \right] \approx 2qB M^2 F I_{ph}$$

dans laquelle :

$q$  = charge de l'électron ( $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

$B$  = bande passante (Hz)

$I_b = I_{R(o)b}$  = courant inverse d'obscurité;  $M = 1$  (non multiplié) (A)

$I_{ph}$  = courant photonique  $M = 1$  (non multiplié) (A)

$I_s$  = courant inverse d'obscurité de surface , (A)

$$\begin{aligned} \text{NEP (W/}\sqrt{\text{Hz}}\text{)} &= \frac{\text{courant de bruit (sans signal, } I_{ph} = 0 ; (A/\sqrt{\text{Hz}})}{\text{sensibilité (A/W)}} \\ &= \frac{I_n / \sqrt{B} (\text{sans signal, } I_{ph} = 0) ; (A/\sqrt{\text{Hz}})}{S \text{ (A/W)}} \end{aligned}$$

$$\text{S/N} = \frac{\text{sensibilité (A/W) X PEB (W/}\sqrt{\text{Hz}}\text{)}}{\text{courant de bruit sans signal, } I_{ph} = 0 ; (A/\sqrt{\text{Hz}})} = 1$$

$$\text{S/N} = \frac{R_m \text{ (A/W) X NEP (W/}\sqrt{\text{Hz}}\text{)}}{I_n / \sqrt{B} (\text{sans signal, } I_{ph} = 0) ; (A/\sqrt{\text{Hz}})} = 1$$

$$R_m = \frac{m}{100} \times R_M = 100$$

### III-3 - PHOTOTRANSISTORS

Dans son principe le phototransistor est une photodiode par la diode base-collecteur, avec un transistor en série servant d'amplificateur.

La figure 12 montre le schéma d'un phototransistor en technique planar de type N<sup>+</sup> PN. Comme la longueur de diffusion L<sub>D</sub> des trous dans la région N<sup>+</sup> est faible à cause du fort dopage de cette région, seule la diode PN (base collecteur) participe à la production du courant photonique, aussi comme le montre la figure, l'aire de la couche réceptrice photosensible P est-elle relativement grande.

Le gain du phototransistor varie normalement de 100 à 1000 et n'est pas le même pour tous les éclairements et tous les photocourants.

Le comportement dynamique du phototransistor est moins bon que celui de la photodiode à cause du mécanisme d'amplification (effet Miller) qui ajoute au temps de montée et au temps de décroissance du courant un temps de retard à l'amorce de ces phénomènes.

Les temps de commutation t<sub>r</sub> et t<sub>f</sub> sont des fonctions de la fréquence de transition f<sub>T</sub>, de la résistance de charge, de la capacité collecteur-base, et du gain, et sont de l'ordre de 1 à 30 µs sur charge résistive de 1 kΩ.

Ils sont donnés par la formule :

$$t_{r,f} = \sqrt{\frac{1}{2 f_T^2} + a (R.C_{bc} G)^2}$$

où f<sub>T</sub> = fréquence de transition; R = résistance de charge; C<sub>bc</sub> = capacité collecteur-base; G = gain; a = constante variant entre 4 et 5.

Ils sont utilisés comme détecteurs photoélectriques dans les systèmes de commande et de régulation et trouvent d'importantes applications dans la lecture des bandes et cartes perforées...

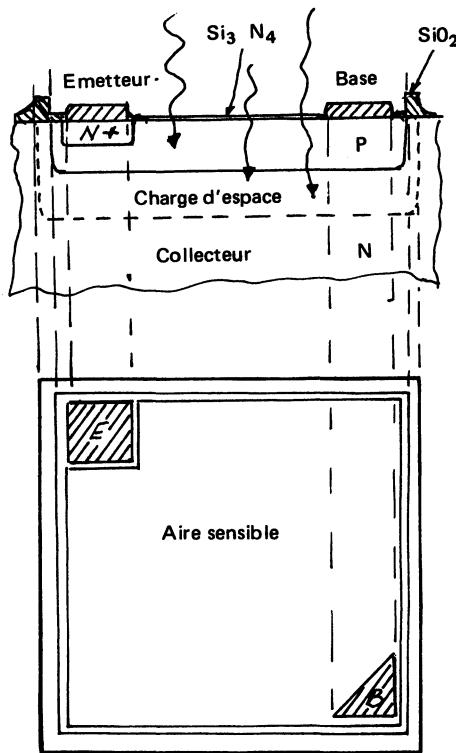


Fig. 12 : Topologie d'un phototransistor

## IV - PHOTOCOUPLEURS

Le photocoupleur est un dispositif composé de deux éléments électriquement indépendants, mais optiquement couplés, à l'intérieur d'une enveloppe, parfaitement étanche aux influences lumineuses extérieures.

Les deux éléments constitutifs de ce dispositif sont à l'entrée, un photoémetteur, dans le visible ou l'infrarouge et, à la sortie un photo-récepteur, photodiode ou le plus souvent phototransistor. En alimentant l'émetteur d'entrée sous un courant  $I_F$  et provoquant ainsi une émission radiative, récupérée par la base du phototransistor on obtient à la sortie un courant collecteur  $I_C$ .

On conçoit aisément qu'on se soit attaché à ce que le plus possible de la lumière émise par la diode soit transmise sur la face sensible du phototransistor et que pour ce faire soient résolues un certain nombre de paramètres lors de la construction : dispersion de la lumière émise, distance entre l'émetteur et le récepteur, positionnement relatif de l'un et de l'autre, sans que d'autres paramètres aussi importants soient sacrifiés : en particulier, la tension d'isolement entre l'entrée et la sortie et la tension de travail en continu.

Deux technologies sont concurremment utilisées pour le montage des éléments constitutifs à l'intérieur du boîtier métallique ou de l'enrobage plastique : le montage "face à face" et le montage "coplanaire".

Dans le montage "face à face", la surface sensible du récepteur (la base du phototransistor par exemple) et la surface émettrice de la diode sont disposées parallèlement l'une à l'autre et en regard l'une de l'autre selon l'exemple du schéma ci-dessous.

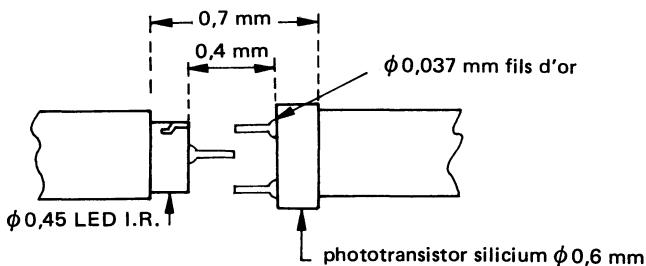


Fig. 13

Dans le montage "coplanaire" les faces émettrice et réceptrice sont disposées sur un même plan horizontal et l'une transmet ses rayons à l'autre par le jeu d'un réflecteur, comme le montrent les figures 14 et 14-1.

## CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques d'un photocoupleur sont à la fois celles des composants le constituant, diode et phototransistor, et celles relatives à l'assemblage et à la technologie spécifique.

Les caractéristiques diode et transistor sont en général celles des mêmes composants pris séparément, sauf sur quelques points liés au couplage et au boîtier; ainsi, en est-il de la puissance

totale dissipable qui est une fonction de la résistance thermique et donc du boîtier et de tout l'agencement. Cependant, bien que modifiées par rapport au composant seul, la puissance dissipable et la résistance thermique de l'émetteur peuvent être différentes de celles du récepteur qui lui est adjoint.

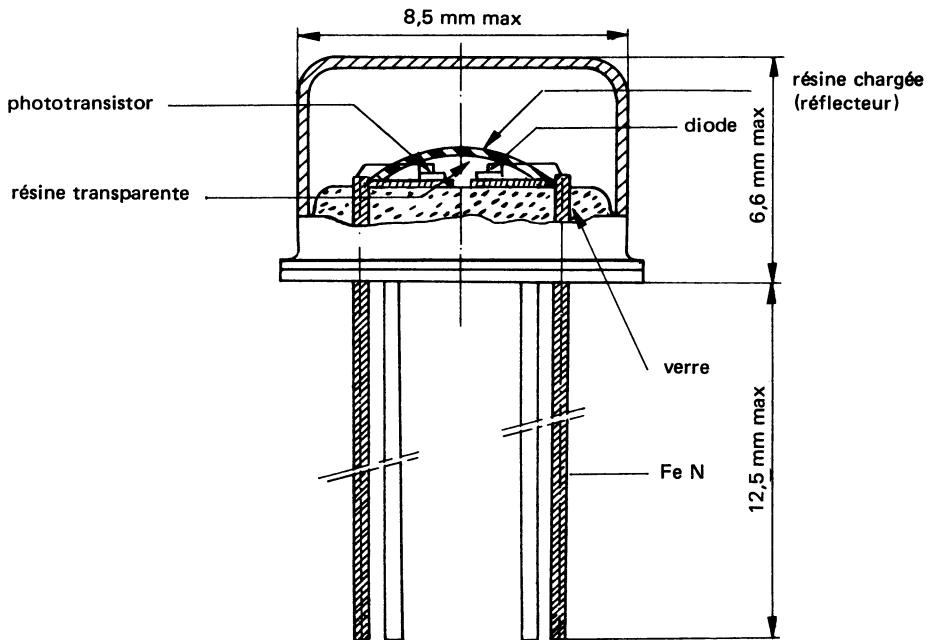


Fig. 14 : Coupe d'un photocoupleur métallique, en technologie "coplanaire"

Fig. 14

En ce qui concerne les caractéristiques lumineuses, puissance émise par l'émetteur et sensibilité du photorécepteur, elles n'ont pas lieu d'être définies sous cette forme, mais elles sont une condition du transfert, l'une des caractéristiques spécifiques du photocoupleur.

Les caractéristiques spécifiques d'un photocoupleur sont principalement :

- Tension d'isolement entrée-sortie
- Courant collecteur résiduel en obscurité sous tension de travail
- Taux de transfert

La tension d'isolement entrée-sortie est une tension maximale garantie par le constructeur et testée par lui, en appliquant entre d'une part l'entrée toutes connexions reliées et la sortie toutes connexions reliées.

La tension d'isolement entrée-sortie ( $V_{I-O}$ ) est couramment de plusieurs milliers de volts.

Le courant résiduel d'obscurité est mesuré en appliquant une tension de travail en continu, entre l'entrée connexions court-circuitées et l'émetteur du phototransistor de sortie, sous polarisation.

Le taux de transfert est le rapport entre le courant collecteur du transistor de sortie et le courant dans la diode d'entrée. Ce rapport varie énormément avec les types de photocoupleurs et va de 0,2 à plusieurs unités. Les rapports supérieurs à 1 (100 %) s'expliquent par le fait qu'un transistor photorécepteur est aussi un amplificateur possible des signaux qui lui sont communiqués, et que de plus, dans beaucoup de produits le transistor de sortie est un Darlington. Ce taux de transfert doit être défini avec les conditions de mesure, qui doivent se rapprocher des conditions d'utilisation les plus fréquentes :  $I_F$ ,  $V_{CE} = \text{en général à } V_{CEsat}$ , éventuellement  $T_{amb}$ .

En fait, le photocoupleur est un transformateur qui tend à être parfait, et dont le degré de perfection est grandement fonction de la technologie de réalisation.

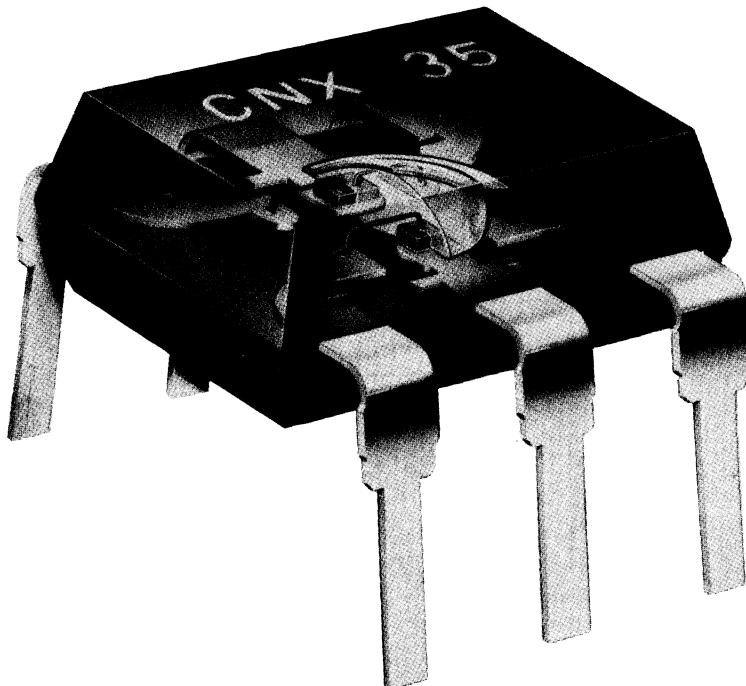


Fig. 14.1 : Photocoupleur plastique, en technologie "coplanaire"

## V - TRANSMISSIONS PAR FIBRES OPTIQUES

La transmission d'ondes électromagnétiques du domaine lumineux ou infrarouge est aujourd'hui une technique très appréciée et courante de communications à courte, moyenne et longue distances.

Un émetteur de lumière, (diode électroluminescente, diode infrarouge, laser) transmet ses signaux à un photorécepteur, par l'intermédiaire d'un "conducteur de lumière" sous forme d'une fibre ou d'un réseau de fibres d'un matériau approprié, transparent, flexible et de petit diamètre.

Les émetteurs et récepteurs ne diffèrent en rien dans leur principe physique et leur fonctionnement des émetteurs et photorécepteurs étudiés précédemment mais leur enveloppe et leur optique de sortie ou de réception sont nécessairement et spécifiquement agencées pour une adaptation convenable avec les fibres qui les relient.

Nous nous contentons donc, ici, de poser les principes et les caractéristiques relatifs aux fibres optiques.

### V-1 - RAPPELS OPTIQUES

Considérons une lame de verre à faces parallèles et de composition parfaitement homogène, et un faisceau lumineux dirigé vers la plaque de verre, le tout dans une enceinte où le vide est fait. De ce faisceau extrayons deux rayons, l'un pénétrant perpendiculairement, l'autre obliquement sous un angle  $i$  par rapport à la normale, dans la lame de verre. La figure 15 montre ce qui peut être observé.

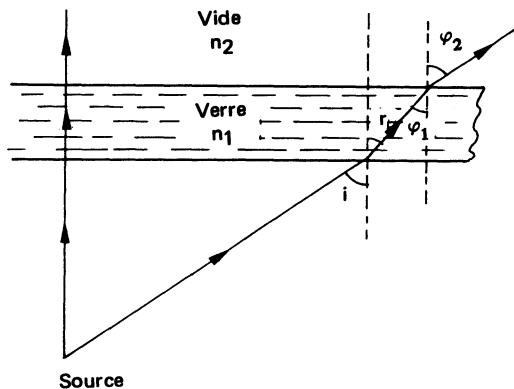


Fig. 15

Le rayon perpendiculaire passe du vide au verre et du verre au vide sans aucune déviation; Le rayon oblique passe du vide au verre en subissant une déviation et du verre au vide avec une nouvelle déviation inverse de la première et de telle sorte que la direction première est reprise. Des cartes a établi la relation bien connue :

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2} \quad (1)$$

Ici nous avons aussi

$$\frac{\sin \varphi_2}{\sin \varphi_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad (2)$$

$n_1$  et  $n_2$  étant des grandeurs inversement proportionnelles à la vitesse de la lumière dans les milieux correspondants. Ces grandeurs sont désignées comme indice de réfraction du milieu. Par convention, l'indice de réfraction du vide (ici  $n_2$ ) est pris égal à 1; d'où d'après (1)  $\sin r = \sin i/n_1$  et d'après (2) :  $\sin \varphi_1 = \sin \varphi_2/n_1$ .

Le vide est un milieu peu pratique; l'air sec, plus communément pris comme milieu ambiant, a le même indice à 1/10000 près ce qui peut être considéré comme négligeable.

Considérons maintenant le cas où le rayon réfracté dans le verre tente d'en ressortir en rencontrant la face sous un angle  $\varphi$  beaucoup plus proche de  $\pi/2$  ou si l'on veut, un angle  $\theta$  assez petit, comme le montre la figure 16.

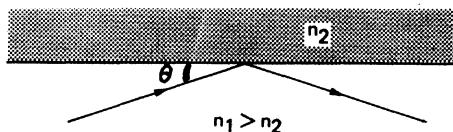


Fig. 16

Il n'y a plus passage du milieu  $n_1$  au milieu  $n_2$ , mais réflexion totale au sein du milieu  $n_1$ . Il faut pour cela que  $\theta$  soit égal ou inférieur à une certaine valeur fonction de  $n_1$  et de  $n_2$  est déterminée par la loi de Snell

$$\cos \theta \geq n_2/n_1 \quad (3)$$

L'angle  $\theta$  est appelé angle critique

Dans la suite, nous supposons que nous sommes dans le cas (3) et remplaçons la lame de verre par une fibre optique.

## V-2 - APPLICATION AUX FIBRES OPTIQUES

Nous connaissons donc le processus de propagation d'un rayon dans une fibre, illustré par la figure 17 à condition que l'angle  $\theta$  soit assez petit pour répondre à la condition de l'équation (3).

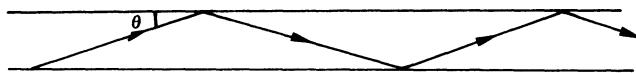


Fig. 17

Malheureusement, si l'on se trouve dans le cas d'un faisceau de fibres et que deux fibres se touchent, il se passera ce que montre la figure 18, et il y aura dispersion par transfert du rayon d'une fibre à l'autre.

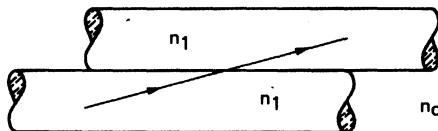


Fig. 18

Pour pallier cet inconvénient, on réalise des fibres à structure de deux zones : une zone centrale à haut indice de réfraction appelée cœur, est entourée d'une zone d'indice de réfraction moins élevé appelée gaine.

La figure 19 schématise une telle réalisation et montre la marche du rayon lumineux. L'équation (3) devient :

$$\cos \theta \geq n_g/n_c \quad (4)$$

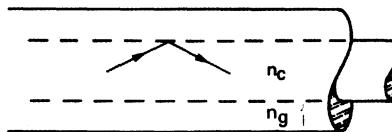


Fig. 19

A partir de cette configuration, on peut réaliser deux types de fibre : La fibre à saut d'indice et la fibre à gradient d'indice. Pour la fibre à saut d'indice, le cœur est constitué d'un matériau optiquement homogène, c'est-à-dire que dans toute la masse de ce cœur l'indice de réfraction est le même. A l'interface cœur/gaine, on a donc passage brutal de  $n_c$  à  $n_g$ .

Pour la fibre à gradient d'indice, le cœur est constitué d'un matériau optiquement inhomogène graduellement de l'axe à l'interface, de telle sorte que l'indice de cœur décroît au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'interface, tout en restant bien entendu toujours supérieur à  $n_g$ . La figure 20 montre le trajet décrit par un rayon au sein du cœur d'une fibre de ce type.

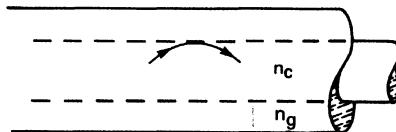


Fig. 20

### V-3- CARACTERISTIQUES DES FIBRES OPTIQUES

La dispersion est théoriquement nulle, si la loi de Snell est respectée, mais toujours pratiquement possible, bien que très faible, à cause d'imperfections à l'interface (remarquons au passage qu'une fibre à gradient d'indice à toute chance d'être plus fiable du point de vue dispersion; cela se conçoit, la trajectoire du rayon étant pratiquement parallèle à l'axe au point d'impact de l'interface); entre autres caractéristiques donc, l'ouverture numérique de l'atténuation sont des paramètres à bien observer.

#### V-3-1 - OUVERTURE NUMÉRIQUE

Plaçons nous dans les conditions de positionnement et d'agencement optimales d'injection de puissance lumineuse d'un photo-émetteur dans une fibre. Supposons que la fibre est un cylindre dont la surface de base (circulaire) est parfaitement perpendiculaire à l'axe de la zone de cœur et parfaitement plane (ces conditions de réalisation pratique de toutes fibres optiques sont impératives). Sous peine de perte d'une partie du faisceau d'énergie radiante issu de la source émettrice, le rayon le plus divergent de ce faisceau doit non seulement pénétrer par cette face circulaire dans l'âme de la fibre, mais aussi sous un angle qui soit, après réfraction compatible avec l'angle critique défini par l'équation (3).

Suivons la marche de ce rayon sur la figure 21.

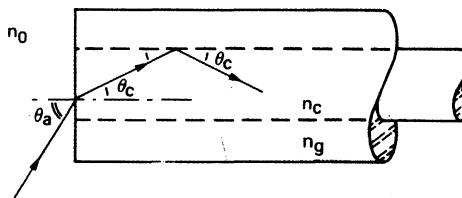


Fig. 21

$n_0$  étant l'indice de l'air et donc égal à 1, la loi de Descartes permet d'écrire

$$\sin \theta_a / n_c = \sin \theta_c$$

La loi de Snell pose  $\cos\theta_c = n_g/n_c$ . Par élévation au carré de ces deux relations et par addition nous avons :

$$\sin^2 \theta_c + \cos^2 \theta_c = 1 = \sin^2 \theta_a / n_c^2 + n_g^2 / n_c^2 \text{ qui conduit à}$$

$$N_A = \sin \theta_a = \sqrt{n_c^2 - n_g^2}$$

Cette valeur du sinus de  $\theta_a$  représente l'ouverture numérique ou valeur limite de l'angle sous lequel le rayon lumineux doit pénétrer en bout de fibre (Angle d'acceptance).

L'ouverture numérique est symbolisé par  $N_A$ .

Elle détermine la puissance qui peut être injectée à partir d'une source, dans la fibre optique. Si le diamètre de la surface émissive est moindre ou égal au diamètre de cœur de la fibre et si la source et la fibre sont en contact la puissance couplée  $P_o$  dans la fibre à saut d'indice est

$$P_o = \frac{\pi^2}{4} D_e^2 R_o (NA)^2 . (\text{ou } P_o = \pi \cdot I_e \cdot N_A^2)$$

$D_e$  étant le diamètre de la surface émissive,  $R_o$  la luminance énergétique dans l'axe ( $I_e$  = Intensité énergétique de la source).

Dans le cas où  $D_c$ , diamètre de cœur de la fibre est inférieur à  $D_e$  nous aurons

$$P_o = \frac{\pi^2}{4} D_c^2 R_o (NA)^2$$

### V-3-2 - ATTENUATION

L'atténuation est principalement due aux pertes par absorption du matériau causée par les imperfections cristallines et les ions métalliques présents comme impureté, dont l'énergie de transition correspond aux longueurs d'onde du rayonnement émis dans la fibre.

L'atténuation est bien évidemment un facteur important à considérer et ce, d'autant plus qu'on désire opérer des liaisons à longue distance. Avec le développement des transmissions par fibres optiques, l'effort des constructeurs a porté sur l'élaboration de matériaux de moins en moins absorbants; l'atténuation se définissant en dB/km, de plus de 1 000 dB/km il y a quelques années, elle est aujourd'hui très communément inférieure à 10 dB/km et peut descendre en production spéciale à 0,2 dB/km.

### V-3-3 - AVANTAGES DES TRANSMISSIONS PAR FIBRES OPTIQUES

Les principaux avantages des transmissions par fibres optiques sont les suivants :

- Prix de revient modeste, car le matériau est courant et la réalisation facile;
- Largeur de bande d'utilisation à celle de tous les autres dispositifs de couplage;
- Isolement électrique absolu;
- Immunité aux interférences électromagnétiques et aux parasites industriels;
- Immunité aux chocs et vibrations;
- Gain de poids.

De plus, les technologies nouvelles assurent un rendement élevé, à moyenne distance et parfaitement acceptable à longues distances, grâce à une dispersion pratiquement nulle et à une absorption limitée.

## VI - DEFINITIONS DES GRANDEURS OPTIQUES

Les grandeurs optiques sont de trois ordres : La puissance par rapport au temps; l'intensité par rapport au volume dans l'espace (stéradian) et le flux par rapport à l'aire. Chacune de ces notions se divise en deux catégories : énergétique et lumineuse. Les grandeurs lumineuses ne tiennent compte que des radiations visibles (essentiellement rouge, vert et jaune pour ce qui nous intéresse) et sont affectées de ce fait de l'indice " $\nu$ ". Les grandeurs débordant dans le domaine infrarouge tiennent compte des effets énergétiques totaux et seront de ce fait affectées de l'indice " $e$ ".

### VI-1 - GRANDEURS ENERGETIQUES

#### PIUSSANCE ENERGETIQUE (ou flux énergétique)

Puissance totale, émise, transférée ou reçue sous forme de radiation, dans l'unité de temps;  $O_e$  étant l'énergie, la puissance énergétique se définit donc par :

$$\phi_e = dO_e/dt ; \text{unité : le watt (W)}$$

#### INTENSITE ENERGETIQUE

Puissance énergétique émanant d'une source ou d'un élément de source dans une direction donnée, à l'intérieur d'un élément d'angle solide contenant la direction donnée, divisée par l'élément d'angle solide

$$I_e = d\phi_e/d\Omega ; \text{unité : le watt par stéradian (W/sr)}$$

#### LUMINANCE ENERGETIQUE

Quotient du flux énergétique, dans une direction donnée, en un point de la surface d'une source ou d'un récepteur, quittant ou atteignant un élément de surface en ce point, et se propageant dans des directions définies par un cône élémentaire contenant la direction donnée, par le produit de l'angle solide du cône et de l'aire de la projection orthogonale de l'élément de surface sur un plan perpendiculaire à la direction donnée

$$L_e = d^2 \phi_e / \cos \theta \, dA \, d\Omega ; \text{unité : le watt par mètre carré et par stéradian (W/m}^2 \text{Sr)}$$

#### ECLAIREMENT ENERGETIQUE

Quotient de la puissance énergétique reçue sur un point d'une surface et de l'aire de l'élément de surface contenant le point considéré.

$$E_e = d\phi_e/dA ; \text{unité : watt par mètre carré (W/m}^2)$$

#### EXITANCE ENERGETIQUE

Quotient du flux énergétique quittant une surface émettrice en un point donné, par l'aire de l'élément de surface contenant ce point

$$M_e = d\phi_e/dA ; \text{unité : watt par mètre carré (W/m}^2)$$

## VI-2 - GRANDEURS LUMINEUSES

En photométrie, les grandeurs caractérisant les rayonnements sont exprimées en unités visuelles. c.-à-d., qu'elles sont évaluées d'après l'action des rayonnements sur un récepteur sélectif dont la courbe de sensibilité spectrale est identique à celle de l'œil en vision photopique.

Les définitions des grandeurs lumineuses correspondent aux définitions des grandeurs énergétiques. Les unités correspondantes sont les unités visuelles. (Voir au chapitre DONNEES PRATIQUES les correspondances entre unités visuelles et unités énergétiques).

Flux lumineux : se rattache au flux énergétique par

$$\phi_V = 683 \int \frac{d\phi_E}{d\lambda} V(\lambda) d\lambda \quad \text{et s'exprime en lumen (lm)}$$

Intensité lumineuse : s'exprime en candela (cd) ou lumen par stéradian (lm/sr).

Luminance lumineuse : s'exprime en lumen par mètre carré et par stéradian (lm/m<sup>2</sup> sr)

ECLAIREMENT LUMINEUX : s'exprime en lux (lx)

Exitance lumineuse : s'exprime en lumen par mètre carré (lm/m<sup>2</sup>)

Signalons la notion de quantité de lumière qui est le produit du flux par le temps

$$Q_V = \int \phi_V dt \quad \text{elle s'exprime en lumen seconde (lm.s)}$$

## DEFINITION DES UNITES LUMINEUSES

L'unité lumineuse de base est la candela, de laquelle dérivent le lumen et le lux.

### CANDELA

Intensité lumineuse dans la direction perpendiculaire d'un corps noir de 1/600.000 m<sup>2</sup> d'aire, à la température de solidification du platine (2046K) sous une pression de 101 325 Pa.

### LUMEN

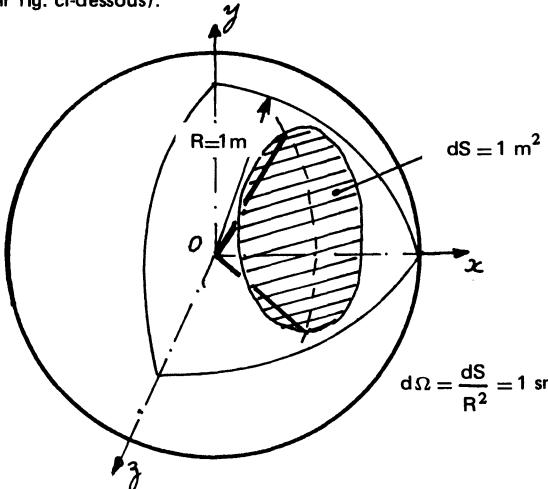
Flux lumineux émanant d'une source d'intensité lumineuse uniforme de 1 candela, limité par un angle solide de 1 stéradian.

### LUX

ECLAIREMENT PRODUIT PAR UN FLUX DE 1 LUMEN SUR UNE AIRE DE 1 MÈTRE CARRÉ OU CE QUI REVIENT AU MÊME, ECLAIREMENT D'UNE SOURCE PONCTUELLE D'INTENSITÉ LUMINEUSE DE 1 CANDELA SUR UNE AIRE DE 1 M<sup>2</sup> À 1 M DE DISTANCE DE CETTE SOURCE.

### VI-3 - RAPPEL DE DEFINITION DU STERADIAN

Le stéradian est l'unité d'angle solide : C'est la portion de l'espace correspondant à une surface de  $1 \text{ m}^2$  sur une sphère de 1 m de rayon; il s'ensuit que l'aire totale d'une sphère est de  $4\pi$  radians et que l'angle plat formé par deux génératrices opposées d'un angle solide de 1 radian est d'environ  $66^\circ$  (Voir fig. ci-dessous).



### VII - DEFINITION DES GRANDEURS ELECTRIQUES LIEES AUX GRANDEURS OPTIQUES

#### COURANT PHOTONIQUE ( $I_p$ )

Variation du courant de sortie d'un photorécepteur, due à l'effet d'une radiation.

#### COURANT D'OBSCURITE ( $I_R$ pour une photodiode; $I_{CEO}$ pour un phototransistor)

Courant exclusivement dû à l'agitation thermique, dans un photorécepteur, en l'absence de tout éclairement lumineux ou énergétique.

#### RENDEMENT QUANTIQUE (Q.E)

Rapport du nombre de photoélectrons émis au nombre de photoélectrons incidents

$$Q.E = \frac{hc \times S_K}{e \times \lambda}$$

où :  $h$  = constante de Planck =  $6,6256 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$   
 $c$  = vitesse de la lumière =  $2,9979 \cdot 10^8 \text{ m/s}$   
 $e$  = charge de l'électron =  $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ coulomb}$   
 $S_K$  = sensibilité spectrale (A/W) à  
 $\lambda$  = longueur d'onde incidente en mètre

#### TENSION DE SATURATION ( $V_{CEsat}$ )

Tension minimale qui n'apporte aucune variation de courant photonique quand on fait des essais d'accroissement de tension à rayonnement constant.

## **COURANT DE SATURATION ( $I_{CEsat}$ )**

Courant de sortie d'un phototransistor qui ne varie plus soit :

- a) par accroissement du rayonnement, toutes autres conditions égales par ailleurs;
- b) par accroissement de la tension, le rayonnement restant constant.

## **DEFINITION DES SENSIBILITES**

### **ACTINITE DE RAYONNEMENT (Z)**

Rapport de la sensibilité pour un rayonnement donné et de la sensibilité pour un rayonnement de référence.

### **SENSIBILITE ENERGETIQUE ( $S_e$ )**

Deux formules sont équivalentes :

- a) Rapport, courant photonique/puissance énergétique incidente, exprimé en ampère par watt (A/W)
- b) Rapport, courant photonique/rayonnement incident, exprimé en ampère par watt par mètre carré (A/W. m<sup>-2</sup>).

### **SENSIBILITE SPECTRALE ABSOLUE ( $s(\lambda)$ )**

Sensibilité énergétique pour un rayonnement monochromatique à une longueur d'onde donnée.

### **SENSIBILITE SPECTRALE RELATIVE ( $s(\lambda)_{rel}$ )**

Rapport de la sensibilité énergétique à une longueur d'onde particulière et de la sensibilité énergétique à une longueur d'onde de référence, en général la longueur d'onde du pic de répartition spectrale.

### **SENSIBILITE LUMINEUSE ( $S_L$ )**

- a) Rapport, courant photonique/flux lumineux incident, exprimé en ampère par lumen (A/lm)
- b) Rapport, courant photonique/éclairement incident, exprimé en ampère par lux (A/lx) ou en ampère par milliwatt par centimètres carrés (A/mW/cm<sup>2</sup>).

### **SENSIBILITE DYNAMIQUE ( $S_D$ )**

Dérivée du courant photonique (ou du courant sous éclairage) par rapport à la puissance énergétique (ou le flux lumineux).

## **DEFINITION DES TEMPS DE REPONSE**

Dans les montages opto électroniques, il existe un certain décalage dans le temps entre les phénomènes d'entrée et les phénomènes de sortie par exemple, dans un photocoupleur, entre la tension appliquée sur la diode électroluminescente et la tension recueillie à la sortie du phototransistor ou dans une photodiode, la tension appliquée à la cathode et la tension recueillie sous éclairage, à l'anode aux bornes d'une résistance de charge. Ces temps de retard se manifestent aussi bien à la montée du courant (ou de la tension) par rapport au début de l'impulsion d'entrée, qu'à la décroissance par rapport à la fin de l'impulsion. Il est d'usage de prendre comme points de référence pour la détermination de ces temps non pas l'instant où le phénomène de sortie est à sa valeur minimale ou maximale, mais l'instant où il est à 10 % de la valeur maximale qu'il atteindra pour définir la valeur basse, et à 90 %, pour définir la valeur haute.

### **TEMPS DE RETARD A LA MONTEE ( $t_d$ )**

Temps qui s'écoule entre le début de l'impulsion à l'entrée et le moment où, à la sortie la tension atteint 10 % de sa valeur maximale.

### **TEMPS DE MONTEE ( $t_r$ )**

Temps qui s'écoule entre le moment où, à la sortie, la valeur de la tension est de 10 % de sa valeur maximale et le moment où elle atteint 90 % de cette valeur.

### **TEMPS TOTAL DE MONTEE ( $t_{on}$ )**

Temps qui s'écoule entre le début de l'impulsion et le moment où la valeur de la tension de sortie est à 90 % de sa valeur maximale. Il s'ensuit que  $t_{on} = t_d + t_r$ .

### **TEMPS DE STOCKAGE ( $t_s$ )**

Temps qui s'écoule entre le moment de la fin de l'impulsion et le moment où la tension décroissante à la sortie est encore à 90 % de sa valeur maximale.

### **TEMPS DE DECROISSANCE ( $t_f$ )**

Temps qui s'écoule entre le moment où, à la sortie, la tension décroissante est encore à 90 % de sa valeur maximale et celui où elle n'est plus que de 10 %.

### **TEMPS TOTAL DE DECROISSANCE ( $t_{off}$ )**

Temps qui s'écoule entre la fin de l'impulsion à l'entrée et retombée à 10 % de sa valeur maximale de la tension de sortie. Il s'ensuit que  $t_{off} = t_s + t_f$ .

## **VI - 5 - DEFINITIONS ET UNITES AUX ELEMENTS PHOTORECEPTEURS**

### **EMISSION**

Rapport de l'exitance énergétique d'un radiateur thermique/ à l'exitance énergétique du corps noir à la même température.

### **INDICE DE REFRACTION ABSOLU (n)**

En toute rigueur rapport de la vitesse de la lumière dans le vide à la vitesse de la lumière dans un milieu particulier. En fait, la vitesse dans le vide peut être remplacée par la vitesse dans l'air ambiant.

### **PUISSEANCE EQUIVALENT AU BRUIT (N.E.P.)**

Valeur efficace de la puissance énergétique modulée nécessaire à produire une valeur efficace du signal de sortie égale à la valeur du bruit mesurée en sortie. Unité : W Hz<sup>-1/2</sup>.

### **RESPONSIVITE**

Rapport du signal efficace en volt et de la valeur efficace de la puissance énergétique modulée. Unité : V/W.

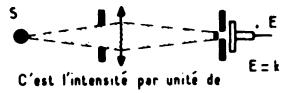
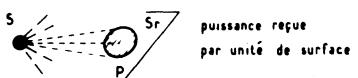
### **ECLAIREMENT EQUIVALENT AU BRUIT**

Valeur du rayonnement incident qui, modulé de façon établie, produit une puissance de sortie égale au bruit.

## VIII - DONNEES PRATIQUES

### VIII-1 EQUIVALENCES DIVERSES

#### 1 - Tableau des unités photométriques

GRANDEURS	DEFINITIONS	GRAND. ENERGETIQUE		GRAND. VISUELLE	
		Symboles	Unités	Symboles	Unités
Flux	 <p>puissance totale émise par la source</p>	$\Phi_e$	Watt W	$\Phi_v$	Lumen lm
Intensité	 <p>puissance émise par unité d'angle solide</p>	$I_e = \frac{\Phi_e}{\Omega}$	$W sr^{-1}$	$I_v = \frac{\Phi_v}{\Omega}$	$cd$ (candéole) $lm sr^{-1}$
Luminance	 <p>C'est l'intensité par unité de surface apparente émissive</p>	$a_e = \frac{I_e}{S_{app}}$	$W sr^{-1} m^{-2}$	$a_v = \frac{I_v}{S_{app}}$	$cd m^{-2}$
Eclairement	 <p>puissance reçue par unité de surface</p>	$E_e = \frac{\Phi_e}{Sr}$	$W m^{-2}$	$E_v = \frac{\Phi_v}{Sr}$	$lm/m^2 = lux$

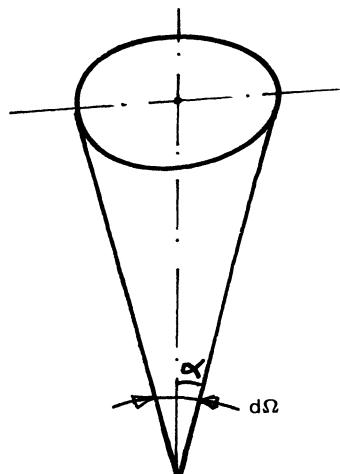
- On peut aussi exprimer la luminescence visuelle en foot-Lambert pour une source Lambertienne; dans ces conditions l'équivalence est la suivante :  $1 FL = 3,42 cd m^2$

Relation entre  $\alpha$  et  $\Omega$

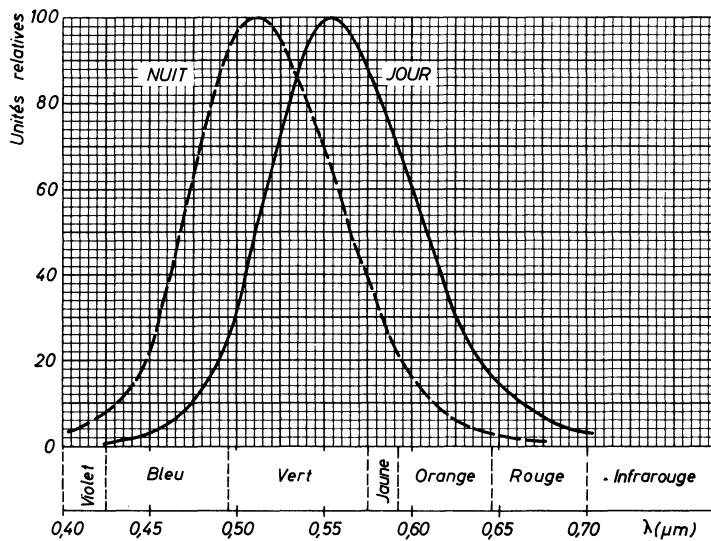
$$d\Omega = 4\pi \sin \frac{2\alpha}{2}$$

$$d\Omega = 2\pi (1 - \cos \alpha)$$

Un angle solide  $d\Omega$  de  $s$  stéradian (sr) correspond à 1 angle au donneur  $\alpha$  de  $65^\circ 5'$  environ.



## 2 - Courbes de réponse de l'œil (normalisée CEI)



Courbe de sensibilité spectrale de l'œil.

En vision photopique (en lumière naturelle) la correspondance entre est donnée par

$$\phi_V = 683 \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} V(\lambda) \phi_e(\lambda) d\lambda$$

$V$  étant donné par la courbe.

Ce qui donne, pour trois longueurs d'onde courantes en émission, pour un flux énergétique de 1 W

$$\text{à } \lambda = 655 \text{ nm} \quad \phi V = 57 \text{ lm}$$

$$\text{à } \lambda = 590 \text{ nm} \quad \phi V = 515 \text{ lm}$$

$$\text{à } \lambda = 565 \text{ nm} \quad \phi V = 660 \text{ lm}$$

#### 4 - Equivalence entre unités photométrique et unités énergétiques

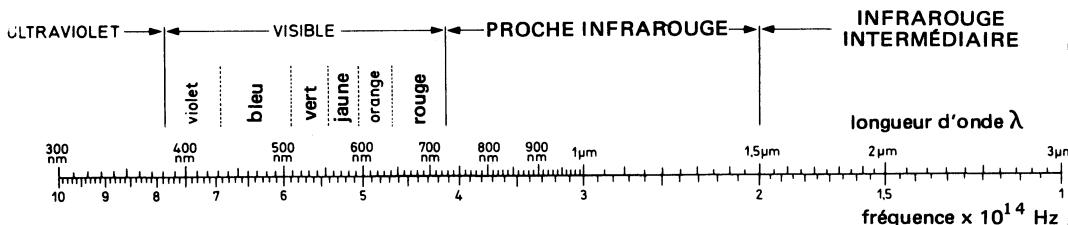
$$1 \text{ mW} = 57 \text{ m/m}$$

$$1 \text{ mWsr}^{-1} = 57 \text{ med}$$

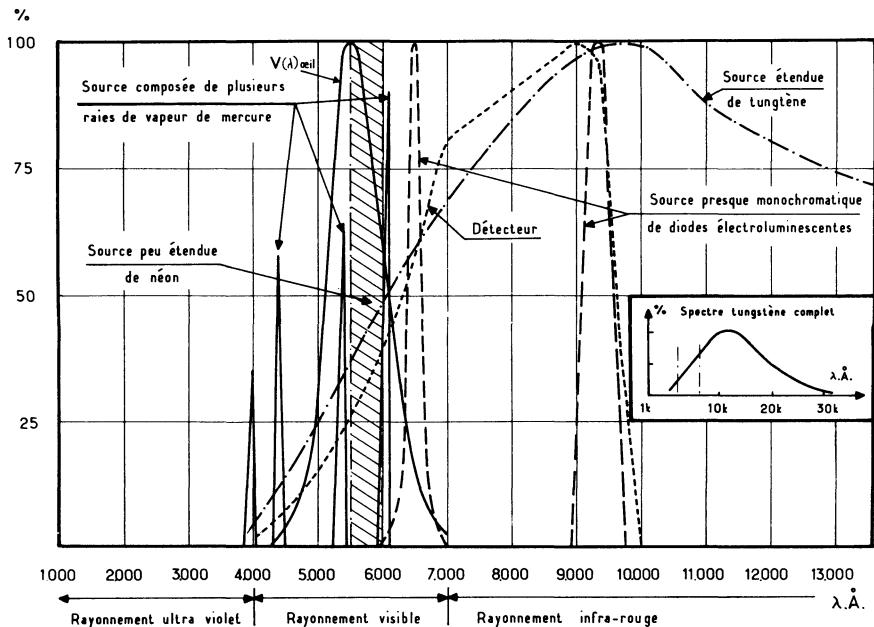
$$1 \text{ Wsr}^{-1} \text{ m}^{-2} = 57 \text{ cdm}^{-2} = 16,7 \text{ FL}$$

$$1 \text{ mWcm}^{-2} = 570 \text{ lux}$$

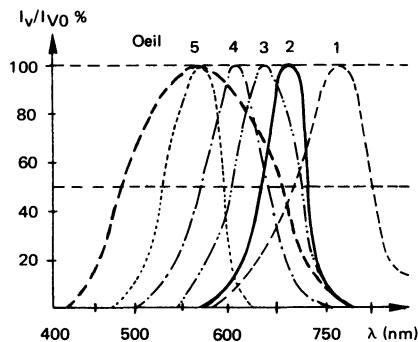
#### 5 - Relation fréquences : longueurs d'onde de l'ultraviolet à l'infrarouge intermédiaire.



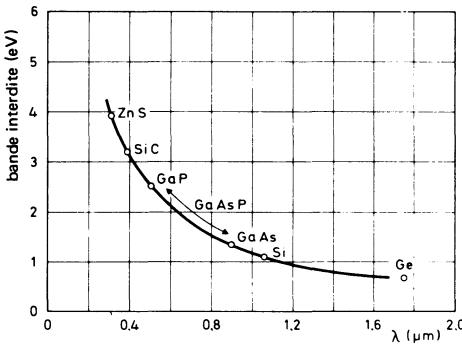
#### 6 - Courbes de réponse spectrale de divers types de sources et de détecteurs.



## Emission spectrale de DEL



- 1 GaP/Zn, O-Rouge
- 2 GaAs<sub>0,6</sub>P<sub>0,4</sub>, O-Rouge
- 3 GaAs<sub>0,4</sub>P<sub>0,6</sub>, GaP-Super rouge
- 4 GaAs<sub>0,15</sub>P<sub>0,85</sub>, GaP-Jaune
- 5 GaP/GaP-Vert



Longueur d'onde de DEL en fonction du niveau d'énergie de la bande interdite des matériaux.

## 7 - Efficacités énergétiques de diverses sources sur différents détecteurs au silicium.

PHOTO DETECTEURS						
Photodiode silicium type BPY13			Phototransistor homogène		Phototransistor épitaxié BPX70/72	
	Unité énergét.	Unité visuelle	Unité énergét.	Unité visuelle	Unité énergét.	Unité visuelle
S O U	V i s i b i e	Voyant vert $\lambda=5650 \text{ \AA}$	$2,75 \text{ mW/cm}^2$	18000 lux	$3,1 \text{ mW/cm}^2$	20.000 lux
		Voyant rouge $\lambda=6550 \text{ \AA}$	$1,95 \text{ mW/cm}^2$	1.100 lux	$1,76 \text{ mW/cm}^2$	1.000 lux
R C E	I n f r a	Emetteur de longueur d'onde $\lambda=8800 \text{ \AA}$ du type CQY11C	Unité énergétique		Unité énergétique	
			$1,35 \text{ mW/cm}^2$		$1,04 \text{ mW/cm}^2$	$1,43 \text{ mW/cm}^2$
S r o u g e	r o u g e	Emetteur de longueur d'onde $\lambda=9300 \text{ \AA}$ du type CQY50	$1,27 \text{ mW/cm}^2$		$1,37 \text{ mW/cm}^2$	$2,2 \text{ mW/cm}^2$

Ces éclairements sont équivalents à 1000 lux ( $4,75 \text{ mW/cm}^2$ ) de lumière blanche tungstène dont la température de couleur est de 2856K.

Remarque : Le fait que 1000 lux de lumière rouge de longueur d'onde 655 nm aient la même efficacité que 1000 lux de lumière blanche sur un photo-transistor est une simple coïncidence.

### 8 - Conversions pratiques

1000 lux sont équivalents à  $4,75 \text{ mW/cm}^2$  de lumière blanche à 2856 K

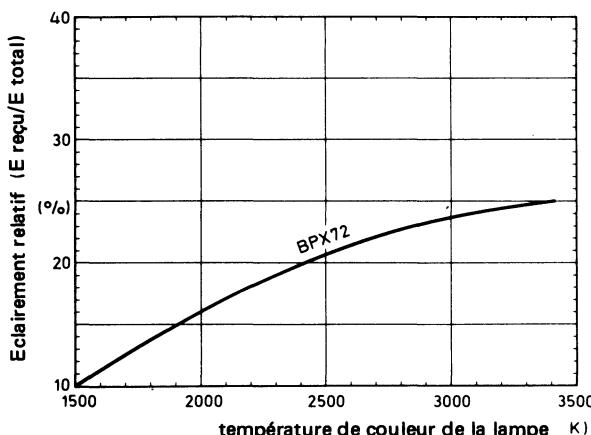
Cas des diodes épitaxierées du type CQY89; CQY58; CQY49

Un éclairement de  $2 \text{ mW/cm}^2$  de lumière GaAs à 930 nm est équivalent à un éclairement de 1000 lux de lumière blanche à 2856 K.

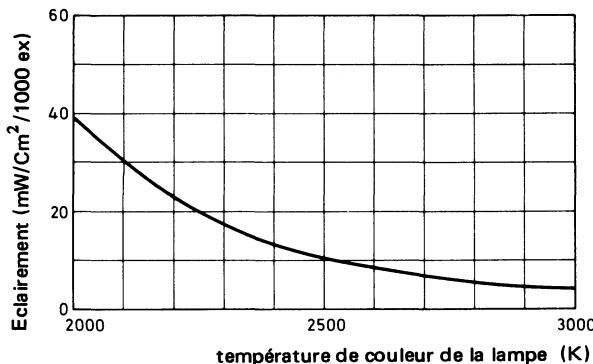
Cas des diodes diffusées du type CQY11

Un éclairement de  $1,6 \text{ mW/cm}^2$  de lumière GaAs à 875 nm est équivalent à un éclairement de 1000 lux de lumière blanche à 2856 K.

### 9 - Courbe d'efficacité d'une source à filament de tungstène sur un photo-transistor du type BPX72, en fonction de la température de couleur.



### 10 - Eclairement énergétique d'un filament de tungstène de luminosité de 1000 lux en fonction de sa température de couleur.



## VIII-2 RAPPEL SUR LE CORPS NOIR

Le corps noir est le radiateur thermique idéal et intégral. Il absorbe complètement toutes les radiations incidentes quelles que soit leur longueur d'onde et d'ailleurs aussi leur direction et leur polarisation. Son spectre d'émission dans sa répartition et dans la position du pic est une fonction de la seule température; la position du pic d'émission est donnée par la loi de Vien :

$$\lambda_p T = 2,8978 \text{ m.K}$$

d'autre part, la seule température donne aussi l'existence énergétique

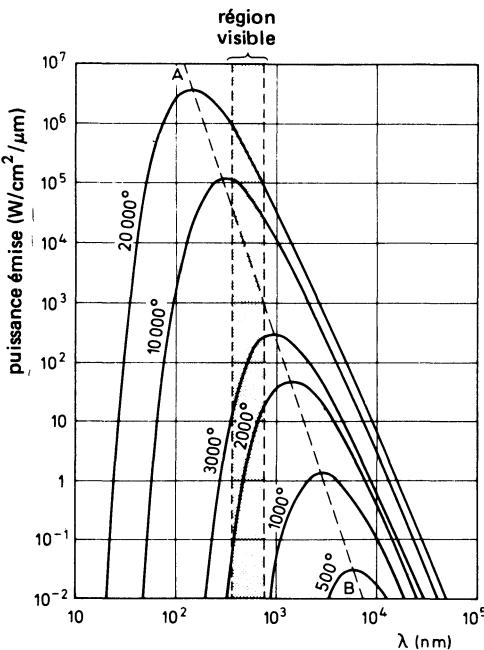
$$P_{\text{tot}} = T^4 \text{ (loi de Stefan-BOLTZMAN) où } = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$$

La courbe de l'existence énergétique du corps noir en fonction de la longueur d'onde est donnée par la formule de PLANCK :

$$P = c_1^{-5} \cdot e^{(c_2/T)} - 1 \quad \text{où} \quad c_1 = 3,74 \cdot 10^{-6} \text{ W.m}^2$$

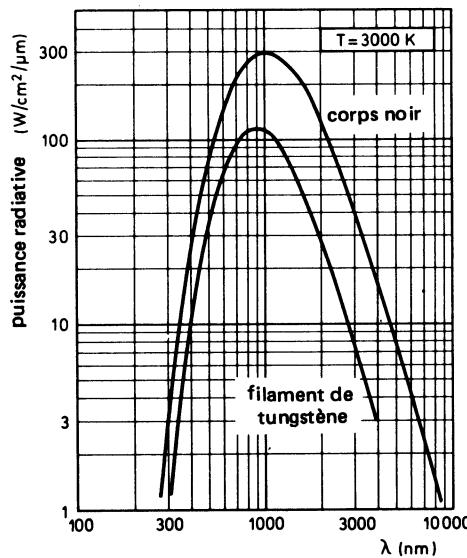
et  $c_2 = 1,44 \cdot 10^{-2} \text{ mK}$

La figure de gauche ci-dessous donne la répartition spectrale de l'émission du corps noir à différentes températures.

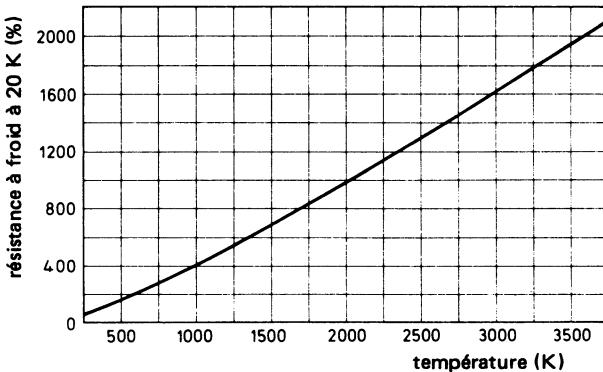


Il est à noter que c'est sur la base du corps noir porté à la température du point de fusion du platine (2042 K) qui est défini le lumen.

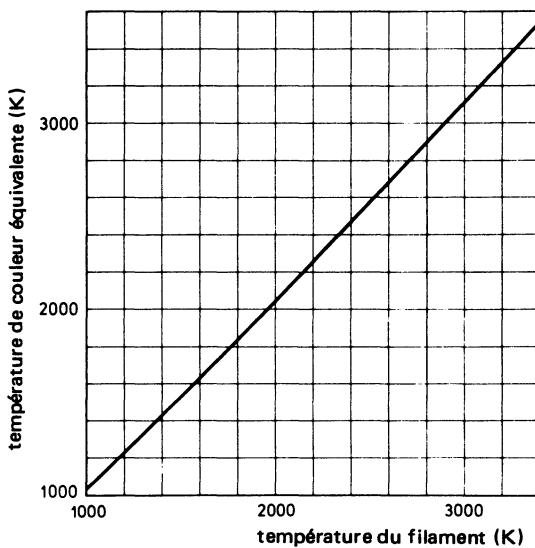
En pratique pour les mesures en optoélectronique et les références, on se contente d'utiliser le filament de tungstène de maniement très pratique et de distribution spectrale somme toute assez comparable à celle du corps noir. La figure ci-dessous donne les répartitions spectrales comparées du filament de tungstène et du corps noir à 3000 K.



Le problème est de mesurer avec précision la température du filament de tungstène. Pour cela on se sert de la courbe ci-dessous qui donne la résistance du matériau en fonction de sa température.



Mais pour obtenir la température de couleur équivalente à celle du corps noir une correction s'impose, donnée par la courbe ci-dessous.



## IX - LISTE DES SYMBOLES

Symbol	Definition	Unit	Conditions de mesure à spécifier à $T_{amb} = 25^\circ C$ (sauf spécification contraire)
A	Anode d'une diode	—	
A	Astigmatisme	$\mu m$	
A <sub>app</sub>	Aire apparente	$mm^2$	
A <sub>e</sub>	Aire émettrice d'un photoémetteur	$mm^2$	
A.P.D.	Photodiode à avalanche	$mm^2$	
A <sub>r</sub>	Aire réceptrice d'un photorécepteur	$mm^2$	
A <sub>s</sub>	Aire sensible d'un photorécepteur	$mm^2$	
B	Base d'un phototransistor	—	
B.P. ou B.W.	Band passante	Hz	
C	Collecteur d'un phototransistor	—	
C <sub>bc</sub> ; C <sub>c</sub>	Capacité collecteur-base (phototransistor)	F	I <sub>E</sub> (=0); V <sub>CB</sub>
C <sub>d</sub>	Capacité d'une diode en boîtier	F	V <sub>R</sub> (=0); f
*cd	Candela; unité de mesure SI de I <sub>V</sub>		
C <sub>II</sub>	Capacité entre deux entrées	F	
C <sub>MH</sub>	Immunité aux parasites en Mode Commun au niveau logique haut (H)	V/s	
C <sub>MIL</sub>	Immunité aux parasites en Mode Commun au niveau logique Bas	V/s	
C(X)	Capacité de jonction	F	V <sub>R</sub> = X : f
DEL	Diode Electroluminescente	—	
E	Emetteur d'un phototransistor	—	
E <sub>A</sub>	Eclairage standard (lampe à filament) de W, à $T_c = 28556 K$	I <sub>x</sub>	
*E <sub>e</sub>	Eclairage énergétique	W/m <sup>2</sup>	
*E <sub>v</sub>	Eclairage lumineux	I <sub>x</sub>	
f	fréquence	Hz	
f <sub>co</sub>	fréquence de coupure	Hz	
F	Facteur de bruit	dB	
G <sub>p</sub>	Gain en puissance	dB	
G <sub>V</sub>	Gain en tension	dB	
I <sub>B</sub>	Courant de base (phototransistor)	A	V <sub>CB</sub> ; T <sub>j</sub>
I <sub>BM</sub>	Courant de base d'un PT (valeur crête)	A	V <sub>CB</sub> ; T <sub>j</sub>
I <sub>C</sub>	Courant collecteur en continu pour un phototransistor	A	
I <sub>cc</sub>	Courant d'alimentation en régime continu	(A)	
I <sub>ccH</sub>	Courant d'alimentation au niveau logique Haut	(A)	
I <sub>ccL</sub>	Courant d'alimentation au niveau logique Bas	(A)	

$I_{CM}$	Courant collecteur de crête (en impulsion)	A	$t_p; \delta$ ou $f$
$I_{CEO}$	Courant d'obscurité à la sortie d'un phototransistor	A	$E (=0); V_{CE}$
* $I_{CEW}$	Courant de fuite d'obscurité sous tension de travail (photocoupleur)	A	$V_{CC}; V_W; T_j$
$I_{C(L)}$	Courant à la sortie d'un photo- transistor, base éclairée	A	$V_{CE}; E_e$ ou $E_v; \lambda_p$
* $I_e$	Intensité énergétique d'un rayonnement	$W/sr$	$I_F; T_{amb}$
$I_{EH}$	Courant de validation au niveau logique Haut	A	
$I_{EL}$	Courant de validation au niveau logique bas	A	
$I_F$	Courant direct (diode photoémissive)	A	
$I_F( )$	Pour un afficheur à diodes électro- luminescentes, courant direct soit pour un point, soit pour un segment soit total suivant que P, S, T prend place à l'intérieur de la parenthèse	A	
$I_{F(AV)}$	Courant direct moyen dans une diode	A	
$I_{FM}; I_{FRM}$	Courant direct de crête en impulsions répétitives	A	$t_p; \delta$ ou $f$
$I_{II}$	Courant de fuite entre 2 voies	A	
$I_{IH}$	Courant d'entrée au niveau logique Haut	A	
$I_{IL}$	Courant d'entrée au niveau logique Bas	A	
$I_L$	Courant sous éclairement (photodiode)	A	
$I_{OH}$	Courant de sortie au niveau logique Haut	A	
$I_{OL}$	Courant de sortie au niveau logique Bas	A	
* $I_p$	Courant photonique	A	
$I_R$	Courant inverse dans une D.E.L. ou courant d'obscurité d'une P. D.	A	$V_R; E (=0)$
$I_{Rs}$	Courant de fuite inverse de surface (ou surfacique)	A	
$I_{Rv}$	Courant de fuite inverse en volume (ou volumique)	A	
$I_{th}$	Courant de seuil	A	$T_h$
$I_v$	Intensité lumineuse émise par une D.E.L.	cd	$I_F$
K	Cathode d'une diode	—	
K	Kelvin; Unité de température absolue utilisée aussi comme unité de variation de température		
* $K_{eff}$	Facteur de bruit effectif		
$K_{ie}$	Coefficient de température de l'intensité énergétique	%/ $W/sr$	
$K_{IL}$	Coefficient de température du courant d'un photorécepteur sous éclairement	%/ $^{\circ}C$	

$K_{IV}$	Coefficient de température de l'intensité visuelle d'une D.E.L.	%/cd	
$K_{VL}$	Coefficient de température de la tension sous éclairement	%/ $V$	
$K_{\phi e}$	Coefficient de température de la puissance énergétique d'un émetteur	%/W	
$*L_e$	Luminance énergétique	$W/m^2 \cdot sr$	
$Im$	Unité de flux lumineux		
$*L_v$	Luminance lumineuse	$cd/m^2$	
$*I_x$ (lux)	Unité d'éclairement lumineux : lux		
$M$	Facteur multiplicatif d'une photodiode à avalanche ( $20 < M < 150$ )		
$*M_e$	Exitance énergétique	$W/m^2$	
$*M_v$	Exitance lumineuse	$Im/m^2$	
$N$	Sortance TTL	—	
$N$	Sensibilité intrinsèque en valeur relative d'une photodiode	%	
$*N.A.$	Ouverture numérique d'une fibre optique		
$*n_c$	Indice de cœur d'une fibre optique		
$*n_g$	Indice de refraction de la gaine d'une fibre optique	—	
$PEB$	Puissance équivalent au bruit	$W \cdot Hz^{-1/2}$	$\lambda; f; \Delta f$
$P_{tot}$	Puissance totale dissipée	W	$T_{amb}$ ou $T_j$
$*Q_e$	Energie rayonnante	J	
$*Q_v$	Quantité de lumière	$Im.s$	
$R_{II}$	Résistance d'isolement entre 2 voies d'entrée	$\Omega$	
$R_{I-O}$	Résistance d'isolement entrée-sortie (photocoupleur)	$\Omega$	$V_{I-O}$
$R_L$	Résistance de charge	$\Omega$	
$R_{th}^{j-a}$	Résistance thermique jonction ambience	K/W	
$j-c$	" jonction-boîtier	K/W	
$j-mb$	" jonction fond de boîtier	K/W	
$mb-h$	" fond de boîtier-radiateur	K/W	
$*S$	Sensibilité absolue	A/ $I_x$	
$*S_L$	Sensibilité lumineuse	A/ $I_x$	$V_R; E$
$S_R$	Sensibilité relative	%	
$*sr$	Stéradian		
$S_\lambda$	Réponse spectrale ou sensibilité lumineuse en fonction de la longueur d'onde	%	
$T$	Durée d'un cycle complet d'impulsions en signaux sinusoïdaux ou rectangulaires	s	
$T_{amb}$	Température ambiante	$^\circ C$	
$T_{EHL}$	Temps de propagation à la croissance du signal de validation (référence 1,5 V)	s	

$T_{ELH}$	Temps de propagation à la décroissance du signal de validation (référence 1,5 V)	s	
$T_h$	Température du boîtier d'une diode laser	°C	
$T_j$	Température de jonction	°C	
$T_{mb}$	Température de fond de boîtier	°C	
$T_{pHL}$	Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie (référence 1,5 V)	s	
$T_{pLH}$	Temps de propagation à la croissance du signal de sortie (référence 1,5 V)	s	
$T_{sld}$	Température de soudage sur circuit	°C	$t_{sld}$ ; distance au boîtier
$T_{sld}$	Durée du soudage	s	distance au boîtier
$T_{stg}$	Gamme de température de stockage	°C	
* $t_d$ , $t_f$	Respectivement, temps de retard à la montée, temps de décroissance, temps totaux de décroissance et de montée*	s pour une photodiode : $V_{CC}$ ; $R_L$	pour une DEL : $I_F$
* $t_r$ , $t_s$			pour un P.T. : $I_C$ ; $V_{CC}$ ; $R_L$
* $t_{off}$ , $t_{on}$			
$t_p$	Durée d'une impulsion d'application	s	
$V(BR)$ CEO	Tension de claquage collecteur-émetteur	V	$I_C$ ; base ouverte
$V(BR)$ CBO	Tension de claquage collecteur-base	V	$I_C$ ; coll. ouvert
$V(BR)$ ECO	Tension de claquage émetteur-collecteur	V	$I_E$ ; base ouverte
$V_{CBO}$	Tension appliquée entre-collecteur et base (émetteur ouvert)	V	
$V_{CC}$	Tension de polarisation appliquée au collecteur	V	
$V_{CEO}$	Tension appliquée entre collecteur et émetteur (base ouverte)	V	
* $V_{CEsat}$	Tension de saturation*	V	$I_C$ ; $E_e$ ; $\lambda_p$
$V_{EBO}$	Tension appliquée entre émetteur et base (collecteur ouvert)	V	
$V_{EH}$	Tension de validation au niveau logique Haut	V	
$V_{EL}$	Tension de validation au niveau logique Bas	V	
$V_F$	Chute de tension directe aux bornes d'une diode	V	$I_F$
$V_I$	Tension appliquée à la diode d'entrée d'un photocoupleur	V	
$V_{I-O}$	Tension d'isolement en continu appliquée entre les connexions d'entrée court-circuitées d'un photocoupleur et les connexions de sortie courtcircuitées	V	durée d'application t
$V_R$	Tension inverse appliquée en continu à une diode	V	
$V_{(RT)R}$	Tension d'amorçage (P.D. avalanche)	V	

$V_o$	Tension recueillie à l'émetteur du transistor de sortie, d'un photocoupleur aux bornes d'une résistance de charge	V	$R_L; V_{cc}; V_I$
$V_{oH}$	Tension de sortie au niveau logique Haut	V	
$V_{oL}$	Tension de sortie au niveau logique Bas	V	
$*V_W$	Tension de travail dans un photocoupleur	V	
$\dots$ (RMS)	Valeur efficace de la valeur, tension ou courant indiquée par ...	V ou A (suivant le symbole)	
$\alpha$	Angle plan au sommet d'un angle solide	°	
$\delta$	Facteur de cycle soit $t_p/T$	%	
$*\Delta\lambda$	Largeur spectrale à mi-hauteur	nm	
$\Delta T$	Elévation de température	K	
$\Delta t$	Durée de l'impulsion à mi-hauteur	s	
$*\eta$	Rendement quantique	%	
$*\eta_{APD}$	Rendement d'une photodiode à avalanche ( $\eta_{APD} = \eta_\lambda \times \eta$ couplage)	%	
$*\eta_{coup.}$	Rendement de couplage cristal - fibre optique dans une A.P.D.	%	
$\eta_\lambda$	Rendement quantique d'une diode Laser	%	
$\theta$	Angle maximal de vision ou de réception sous lequel l'intensité lumineuse donnée ou reçue est encore la moitié de celle donnée ou reçue dans l'axe perpendiculaire à la surface d'émission	°	
$\theta \perp$	Angle à mi-intensité perpendiculairement au plan de fonction Laser	°	
$\theta //$	Angle à mi-intensité parallèlement au plan de jonction Laser	°	
$\lambda$	Longueur d'onde de rayonnement	m	
$*\lambda_p$	Pic d'émission ou de réponse spectrale	m	
$\tau$	Taux de transfert = $I_C/I_F$ pour un photocoupleur	%	$I_F; V_{CE}$
$*\phi_c$	Diamètre de cœur d'une fibre optique	m	
$*\phi_e$	Flux énergétique	W	$I_F; T_j$
$*\phi_g$	Diamètre de gaine d'une fibre optique	m	
$*\phi_v$	Flux lumineux	lm	$I_F$

\* Grandeur faisant l'objet d'une définition ou d'un exposé dans les chapitres précédents.

**photodiodes**



# photodiode au silicium PIN

RTC

BPW 50

Mai 1982

Photodiode au silicium, P.I.N, en boîtier plastique SOD-67 muni d'un filtre infrarouge. Elle se caractérise par une faible capacité de jonction et donc par des temps de réponse rapide.

Sa courbe de réponse spectrale est centrée dans l'infrarouge à 930 nm.

Elle doit être utilisée avec l'émetteur CQY 89A pour réaliser des montages de télécommande et des transmissions à distance.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	32	V
Courant inverse d'obscurité				
$V_R = 10 \text{ V}; E = 0$ . . . . .	$I_R$	max	30	nA
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Sensibilité énergétique				
$V_R = 5 \text{ V}; \lambda = 930 \text{ nm}$ . . . . .	$S_e$	typ	30	$\text{mA}/\text{W}/\text{cm}^2$
Longueur d'onde du pic de réponse				
spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	930	nm
Angle de réceptivité. . . . .	$\theta$	typ	$\pm 60$	°
Aire réceptrice. . . . .	$A_r$	typ	5	$\text{mm}^2$

## DONNEES MECANIQUES

### BOITIER SOD-67

Dimensions en mm

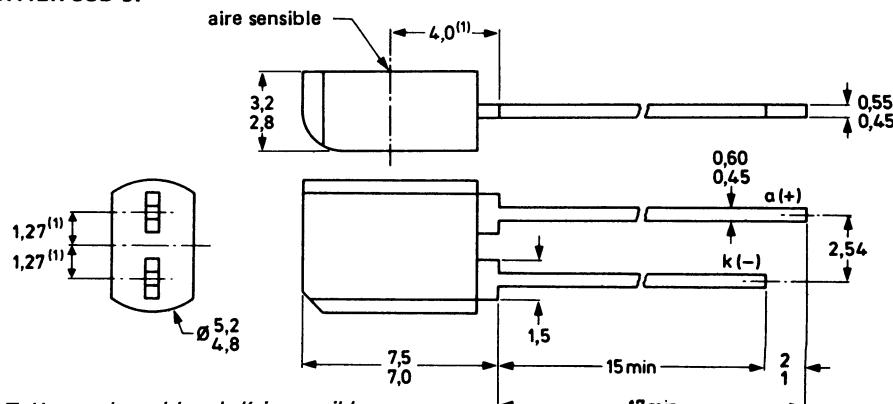


Fig. 1

## VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

### Tension

Tension inverse en continu. . . . . VR max 32 V

### Puissance

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 47,5^{\circ}\text{C}$ ) . . . . . P<sub>tot</sub> max 150 mW

### Températures

Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> -30 à +100 °C

Température de jonction; . . . . . T<sub>j</sub> max 100 °C

Température de soudage  
(au niveau du plan de siège; pendant 10 s max) . . . . . T<sub>sld</sub> max 250 °C

## RESISTANCE THERMIQUE

Jonction-ambiance à l'air libre . . . . . R<sub>th j-a</sub> 350 K/W

## CARACTERISTIQUES $T_j = 25^{\circ}\text{C}$ sauf indication contraire

Courant inverse d'obscurité  
 $V_R = 10\text{ V}; E_e = 0$  . . . . . I<sub>R</sub> typ < 30 nA

$V_R = 5\text{ V}; E_e = 1\text{ mW/cm}^2$  à 930 nm . . . . . I<sub>p</sub> > typ 30 μA

$V_R = 5\text{ V}$  . . . . . λ<sub>p</sub> typ 930 nm

Tension inverse  
 $I_R = 0; 1\text{ mA}; E_e = 0$  . . . . . V<sub>R</sub> min 32 V

Longueur du pic de réponse spectrale  
 $V_R = 5\text{ V}$  . . . . . λ<sub>p</sub> typ 930 nm

Capacité diode à f = 1MHz  
 $V_R = 3\text{ V}; E = 0$  . . . . . C<sub>d</sub> typ < 30 pF

$V_R = 0; E = 0$  . . . . . C<sub>d</sub> typ 50 pF

### Temps de réponse à l'éclairage

( $V_R = 10\text{ V}; R_L = 1\text{ k}\Omega$ )

Temps de montée. . . . . t<sub>r</sub> typ 50 ns

Temps de décroissance . . . . . t<sub>f</sub> typ 50 ns

### Puissance de bruit équivalente

f = 1 kHz; Δf = 1 Hz, 1 λ = 930 nm . . . . . PBE typ 10 fW.Hz<sup>-1/2</sup>

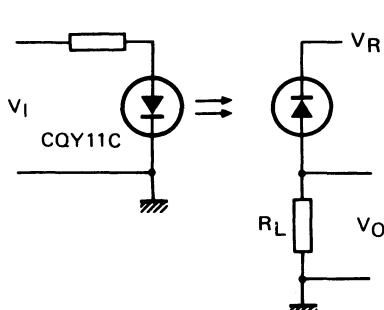


Fig. 2

Circuit de mesure des temps de réponse

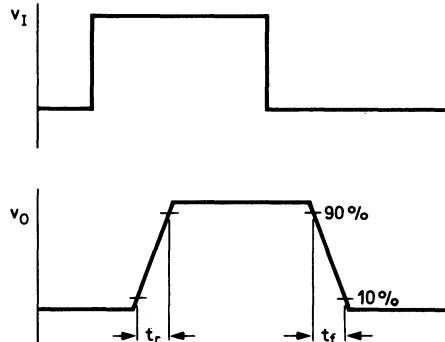


Fig. 3

Formes d'onde et définition des temps de réponse

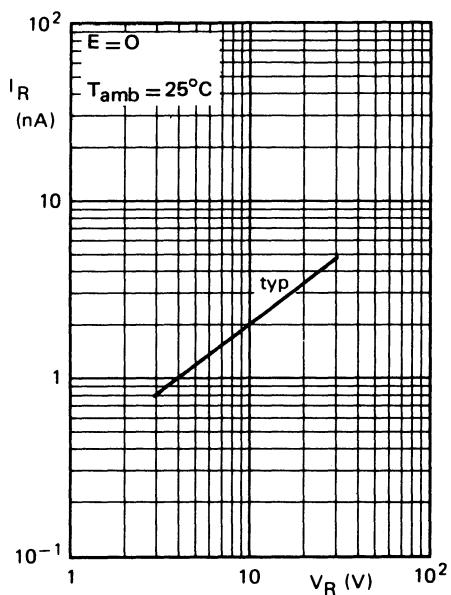


Fig. 4

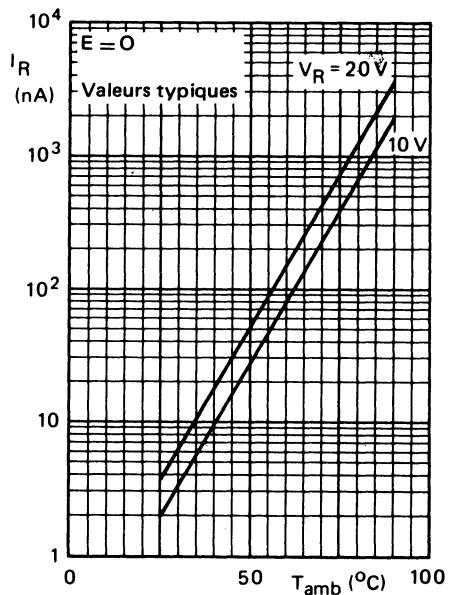
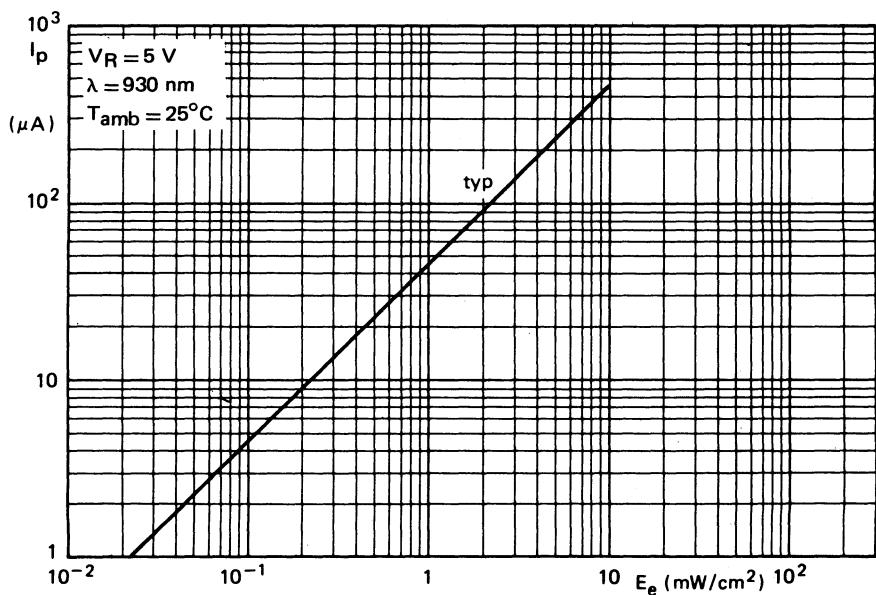
 $E = 0$ ; typical  $v$ 

Fig. 6

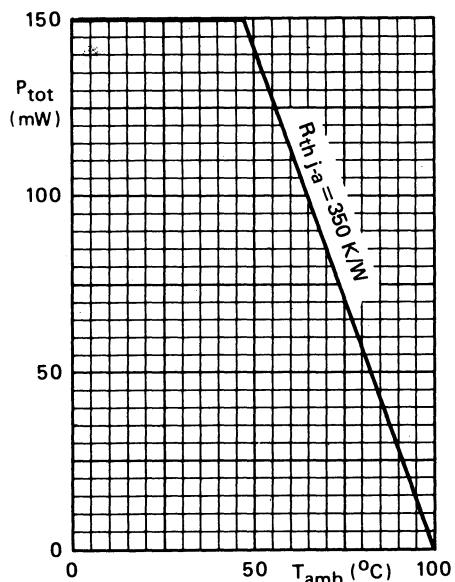


Fig. 7

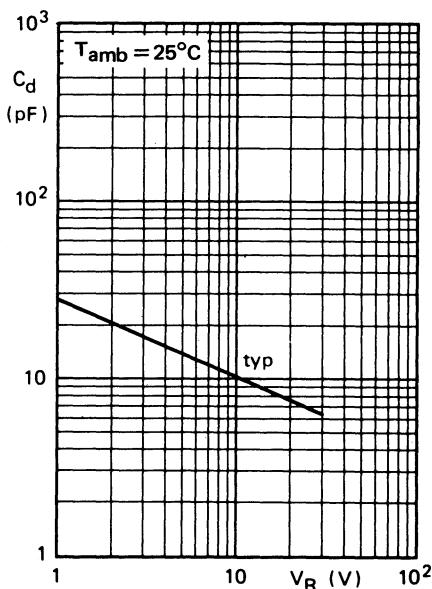


Fig. 8

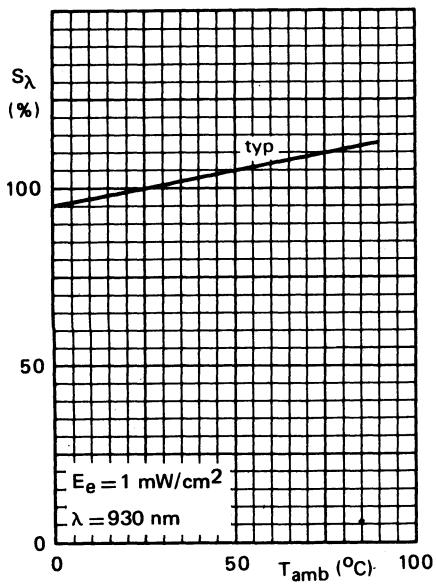


Fig. 9

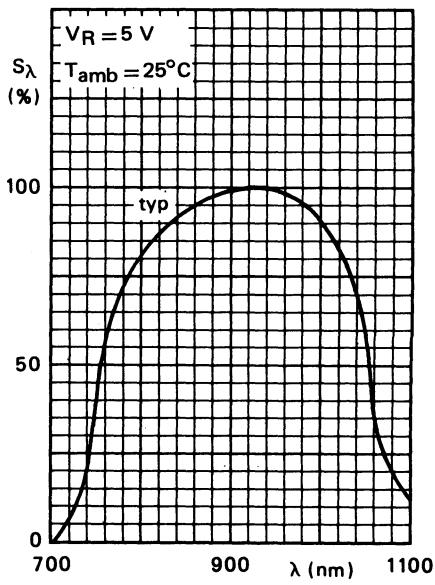


Fig. 10

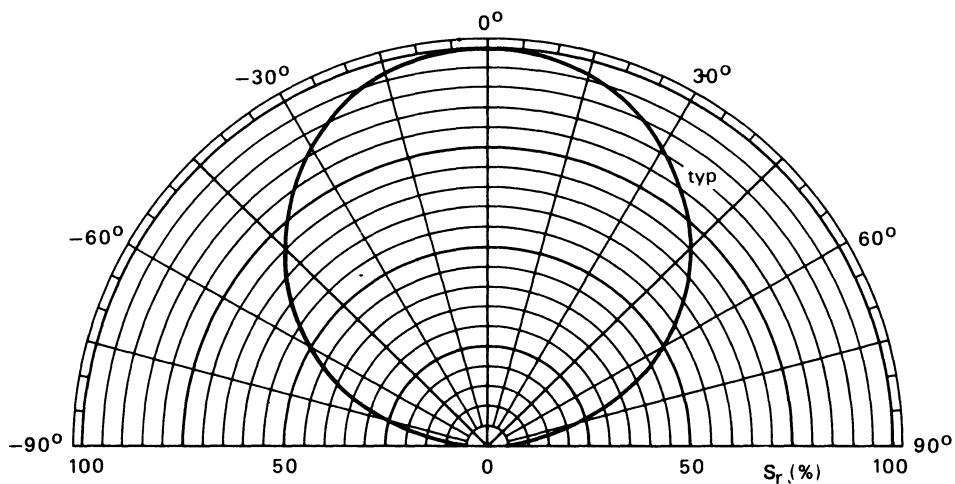


Fig. 11



Mai 1982

Photodiode au silicium, en boîtier plastique SOD-67 incolore.

Elle se caractérise par une faible capacité de jonction, par des temps de réponse rapides et par une grande aire de réceptivité ( $7,6 \text{ mm}^2$ ).

Sa courbe de réponse spectrale est centrée dans l'infrarouge à 850 nm.

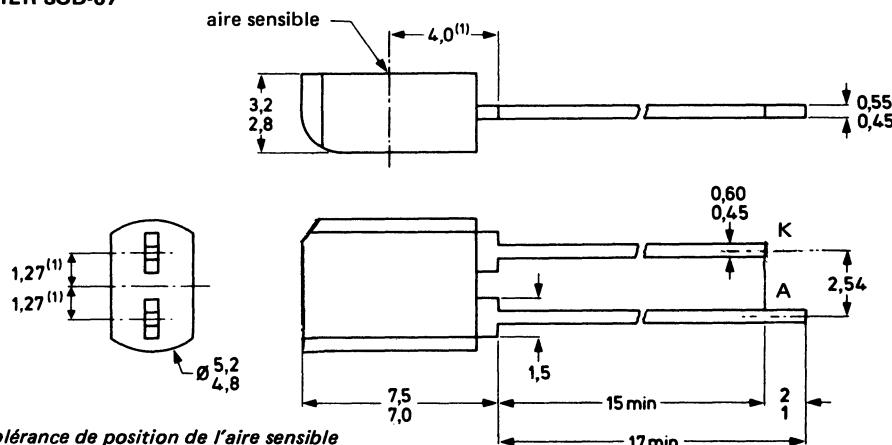
## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	32	V
Courant inverse d'obscurité $V_R = 10 \text{ V}; E = 0$ . . . . .	$I_R$	max	30	nA
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Sensibilité lumineuse $V_R = 5 \text{ V}; E = 1 \text{ mW/cm}^2; \lambda = 560 \text{ nm}$ . . . . .	$S_L$	typ	50	nA/lx
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	850	nm
Angle de réceptivité. . . . .	$\theta$	typ	120	°
Aire réceptrice. . . . .	$A_r$	typ	7,6	mm <sup>2</sup>

## DONNEES MECANIQUES

### BOITIER SOD-67

Dimensions en mm



(1) Tolérance de position de l'aire sensible

Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu. . . . . VR max 32 V

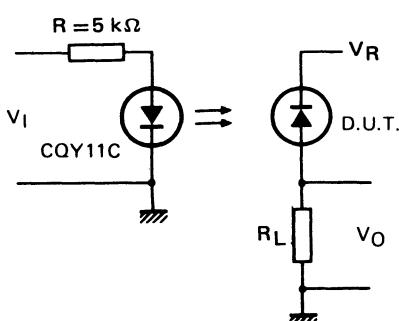
**Puissance**Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 47,5^\circ\text{C}$ ) . . . . . Ptot max 150 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> max  $-30$  à  $+100$  °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 100 °CTempérature de soudage  
(au niveau du plan de siège; pendant 10 s max) . . . . . T<sub>sld</sub> max 250 °C**RESISTANCE THERMIQUE**Jonction-ambiance à l'air libre . . . . . R<sub>th j-a</sub> 350 K/W**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraireCourant inverse d'obscurité  
 $VR = 10\text{ V}; E = 0$ . . . . . I<sub>R</sub> typ 2 nA  
max 30 nACourant photonique  
 $VR = 5\text{ V}; E = 1\text{ mW/cm}^2$  à  $930\text{ nm}$  . . . . . I<sub>p</sub> min 45 μA  
typ 65 μACourant sous éclairage  
 $VR = 5\text{ V}; E = 1\text{ mW/cm}^2$   $\lambda = 560\text{ nm}$  . . . . . I<sub>L</sub> min 22 μA  
typ 35 μATension photovoltaïque  
 $E = 1000\text{ lx}$  . . . . . V<sub>L</sub> typ 350 mVLongueur d'onde du pic de réponse spectrale  
 $VR = 5\text{ V}$  . . . . . λ<sub>p</sub> typ 850 nmCapacité diode à  $f = 1\text{ MHz}$   
 $VR = 5\text{ V}$  . . . . . C<sub>d</sub> typ 20 pF  
max 40 pF $VR = 0$  . . . . . C<sub>d</sub> typ 72 pFTemps de réponse à l'éclairage  
( $VR = 10\text{ V}; RL = 1\text{ k}\Omega$ )Temps de montée . . . . . t<sub>r</sub> typ 50 nsTemps de décroissance . . . . . t<sub>f</sub> typ 50 nsAire réceptrice. . . . . A<sub>r</sub> typ 7,6 mm<sup>2</sup>

Fig. 2  
Circuit de mesure des temps de réponse

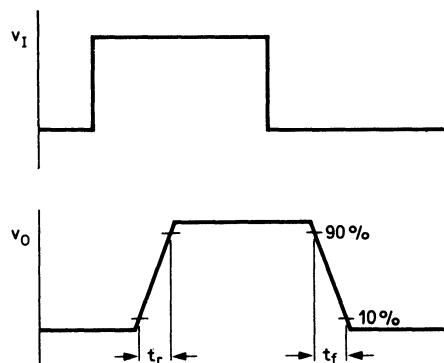


Fig. 3  
Formes d'onde et définition des temps de réponse

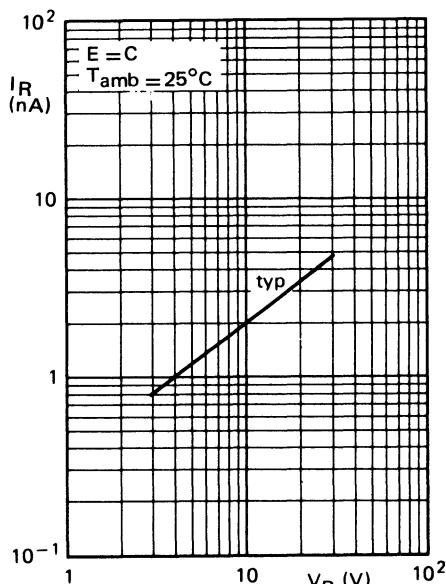


Fig. 4

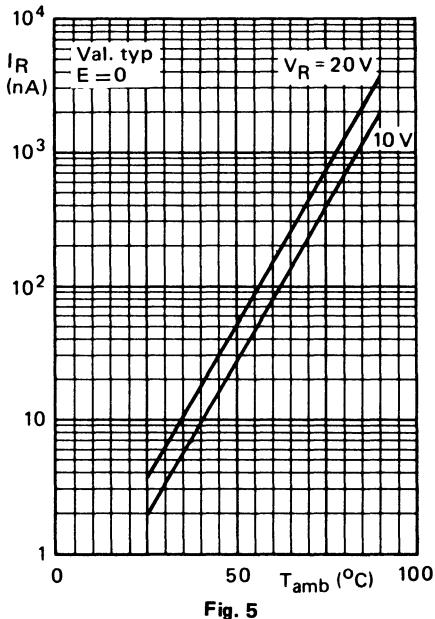


Fig. 5

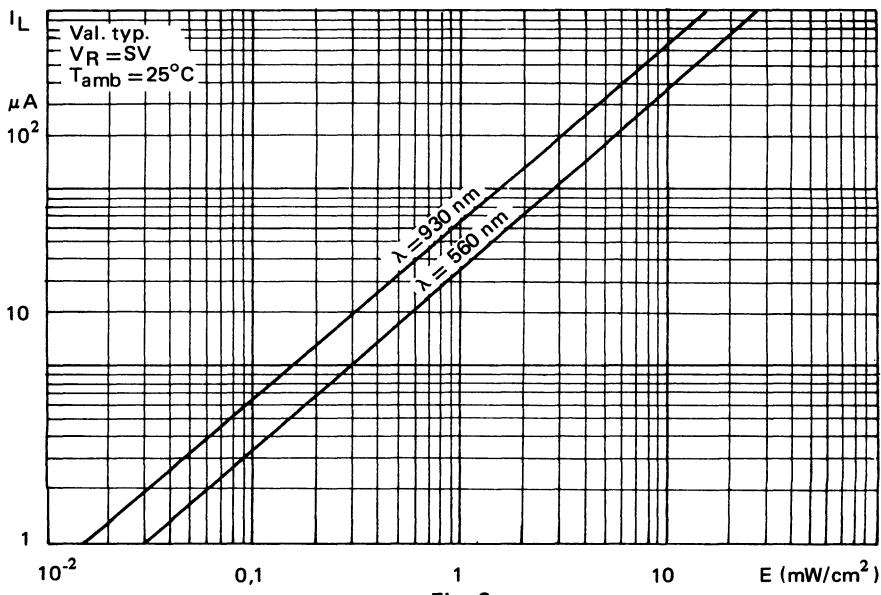


Fig. 6

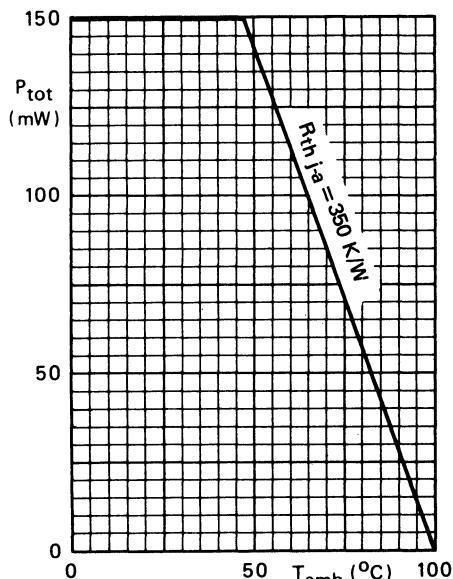


Fig. 7

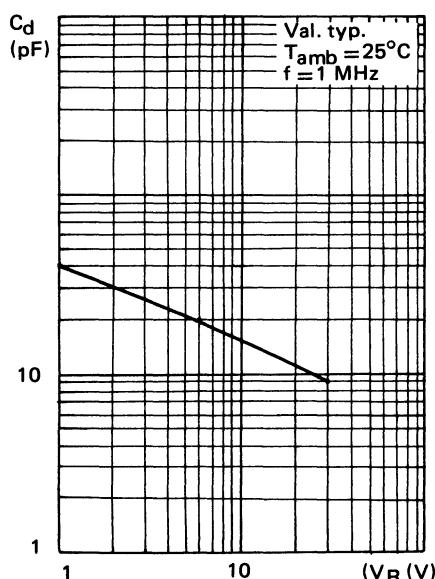


Fig. 8

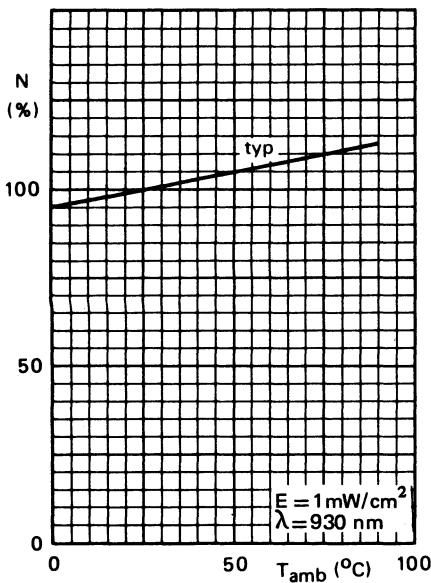


Fig. 9

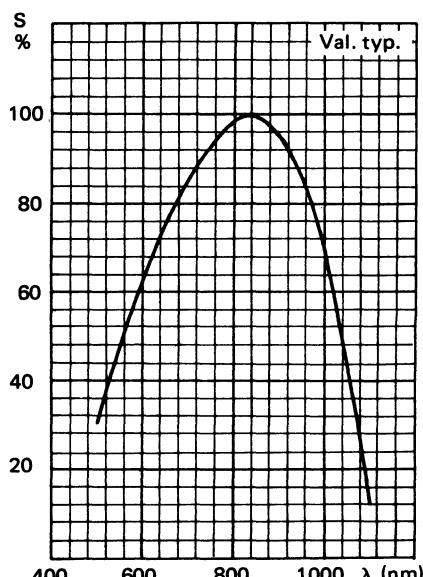


Fig. 10

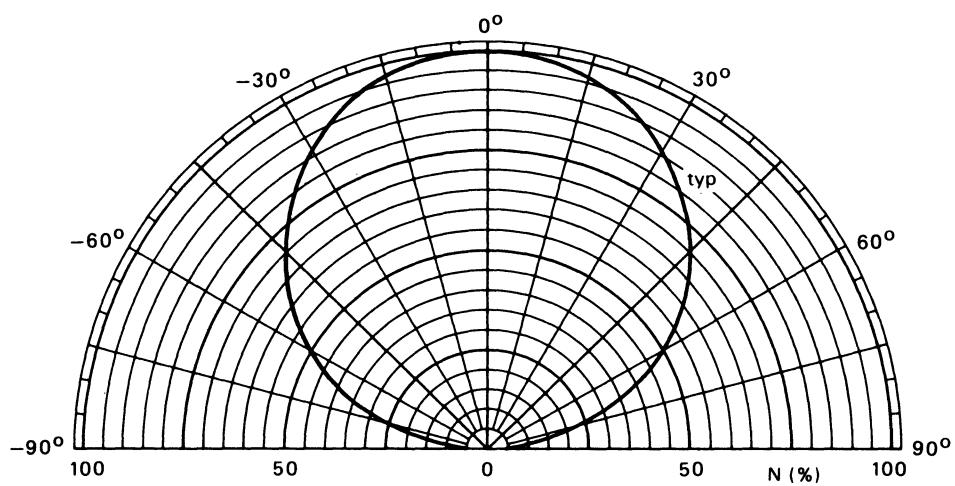


Fig. 11



# photodiodes au silicium

RTC

BPX 40 BPX 41 - BPX 42

Janvier 1982

Photodiodes planar au silicium d'usage général, fournies en plaquettes non protégées.

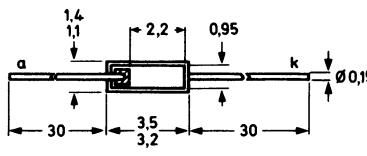
## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

			BPX40	BPX41	BPX42	V
Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	12	18	12	
Courant inverse d'obscurité						
$V_R = 15 \text{ V}; E = 0$ . . . . .	$I_R$	max	0,5	1	—	$\mu\text{A}$
$V_R = 10 \text{ V}; E = 0$ . . . . .	$I_R$	max	—	—	5	$\mu\text{A}$
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	125	125	$^{\circ}\text{C}$
Sensibilité lumineuse*						
$V_R = 15 \text{ V}; E = 1000 \text{ lx}$ . . . . .	$S_L$	typ	13	40	—	$\text{nA/lx}$
$V_R = 10 \text{ V}; E = 1000 \text{ lx}$ . . . . .	$S_L$	typ	—	—	150	$\text{nA/lx}$
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	800	800	800	nm
Angle de réceptivité. . . . .	$\theta$	typ	$\pm 60$	$\pm 60$	$\pm 60$	$^{\circ}$

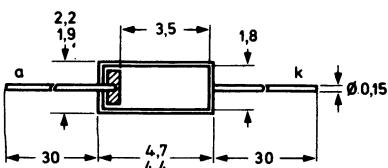
## DONNEES MECANIQUES

Plaquettes non protégées épaisseur 0,27 mm

Dimensions en mm



BPX40



BPX41

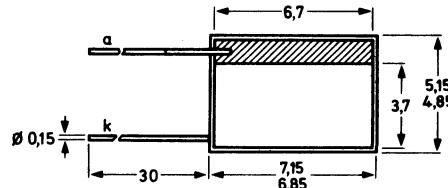


Fig. 1

BPX42

\*Mesure effectuée en lumière blanche avec lampe à filament de tungstène à la température de 2856 K

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)**

				BPX 40	BPX 41	BPX 42	
<b>Tension</b>							
Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	18	18	12		V
<b>Courants</b>							
Courant direct. . . . .	I <sub>F</sub>	max	5	10	50		mA
Courant inverse d'obscurité . . . . .	I <sub>R</sub>	max	2	5	20		mA
<b>Températures</b>							
Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>			- 65 à + 125			°C
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max			125		°C

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	R <sub>th j-a</sub>		0,5		0,5	0,3	K/W
-----------------------------	---------------------	--	-----	--	-----	-----	-----

**CARACTERISTIQUES** T<sub>amb</sub> = 25°C sauf indication contraire

Courant inverse d'obscurité							
V <sub>R</sub> = 15 . . . . .	I <sub>R</sub>	typ	10	20		-	nA
		max	0,5	1		-	µA
V <sub>R</sub> = 15 V; T <sub>amb</sub> = 100°C . . . . .	I <sub>R</sub>	typ	0,6	1,2		-	µA
		max	4	8		-	µA
V <sub>R</sub> = 10 V . . . . .	I <sub>R</sub>	typ	-	-	0,1		µA
		max	-	-	5		µA
V <sub>R</sub> = 10 V; T <sub>amb</sub> = 100°C . . . . .	I <sub>R</sub>	typ	-	-	6		µA
		max	-	-	40		µA
Courant de court-circuit en éclairage							
E = 1000 lx; T <sub>c</sub> = 2856 K* . . . . .	I <sub>L</sub>	min	10	30	110		µA
		typ	13	38	140		µA
Tension en circuit ouvert							
E = 1000 lx; T <sub>c</sub> = 2856 K* . . . . .	V <sub>F</sub>	min		330			mV
		typ		350			mV

Sensibilité avec tension externe**							
V <sub>R</sub> = 10 V; E = 1000 lx; T <sub>c</sub> = 2856 K* . . . . .	S <sub>L</sub>	min	10,5	31		-	nA/lx
		typ	14	40		-	nA/lx
V <sub>R</sub> = 10 V; E = 1000 lx; T <sub>c</sub> = 2856 K* . . . . .	S <sub>L</sub>	min	-	-	120		nA/lx
		typ	-	-	150		nA/lx

Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	min		800			nm
		typ					

Capacité diode à f = 500 kHz							
V <sub>R</sub> = 15 V . . . . .	C <sub>d</sub>	typ	90	250		-	pF
V <sub>R</sub> = 10 V . . . . .	C <sub>d</sub>	typ	-	-	1		nF
V <sub>R</sub> = 0 . . . . .	C <sub>d</sub>	typ	0,3	0,8	3		nF

Fréquence de coupure (source GaAs modulée). . . . .	f <sub>co</sub>	typ		500			kHz
		typ					

\* Un éclairage de 1000 lux à une température de couleur de 2856 K équivaut à 4,5 mW/cm<sup>2</sup>.

\*\* Le courant sous éclairage croît avec la température approximativement dans les mêmes proportions que le courant d'obscurité.

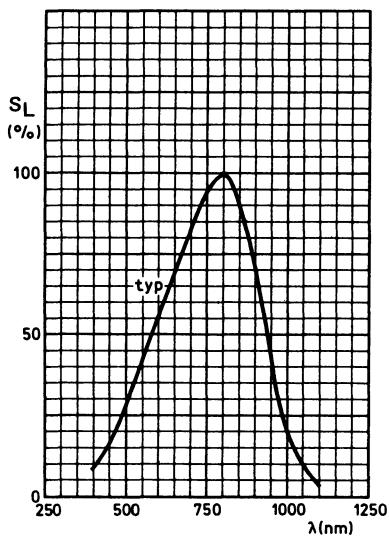


Fig. 2

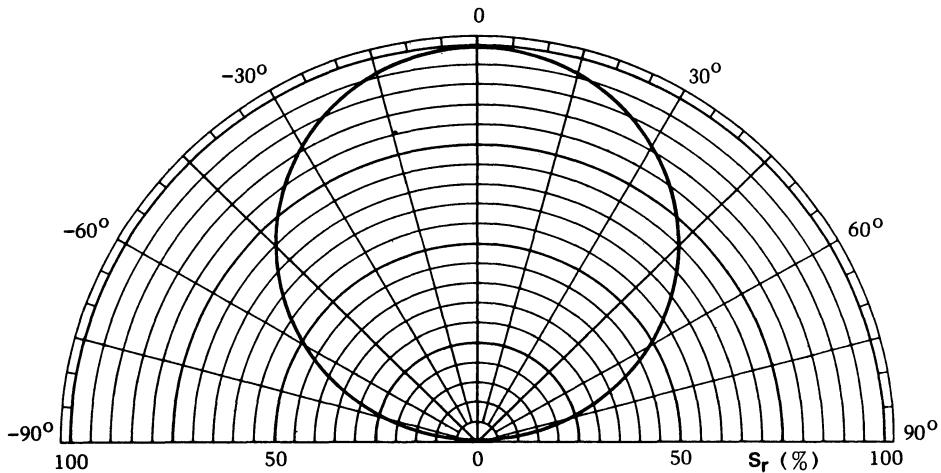


Fig. 3

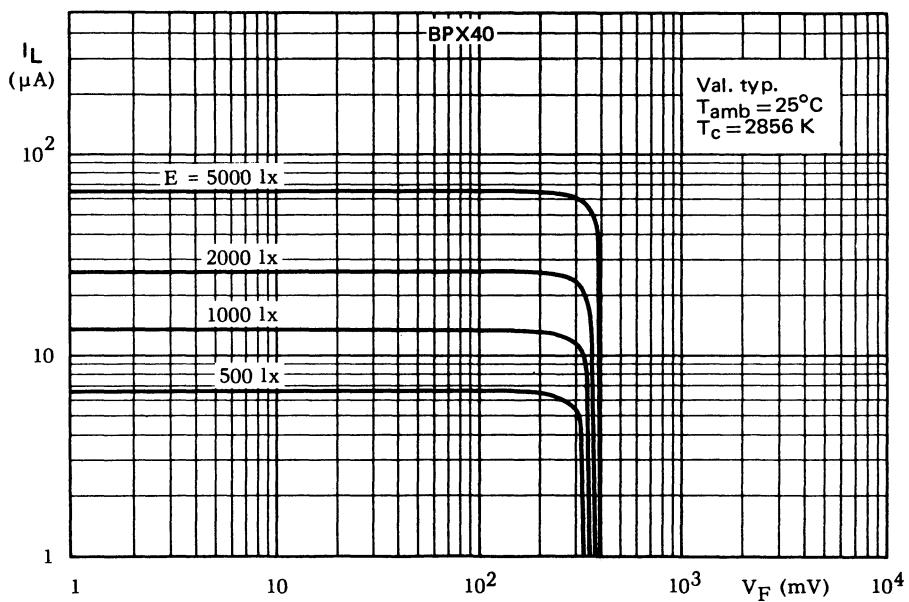


Fig. 4

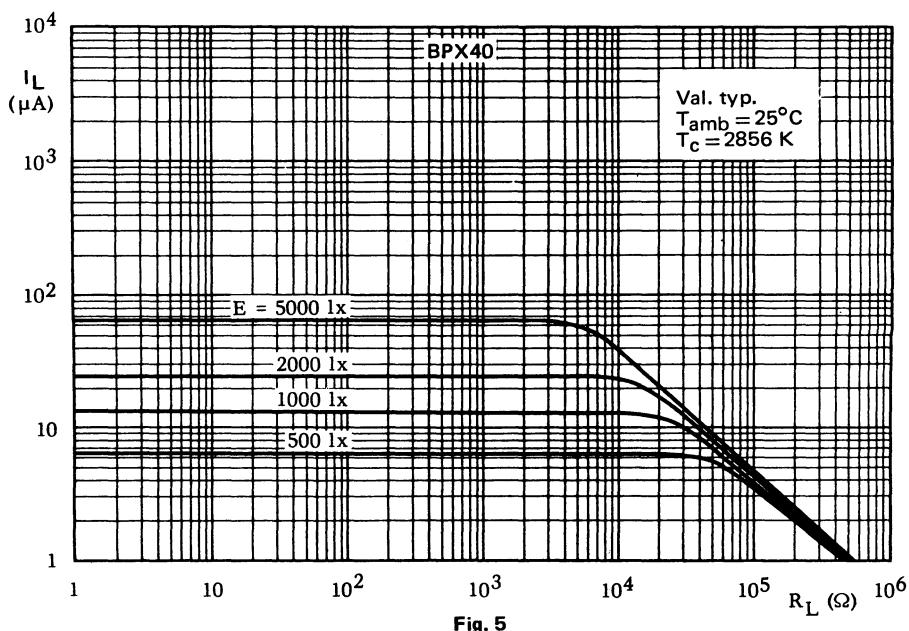


Fig. 5

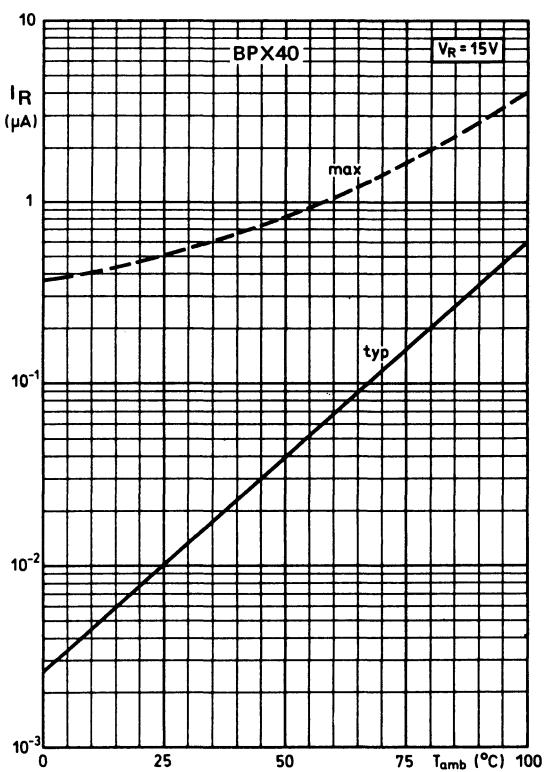


Fig. 6

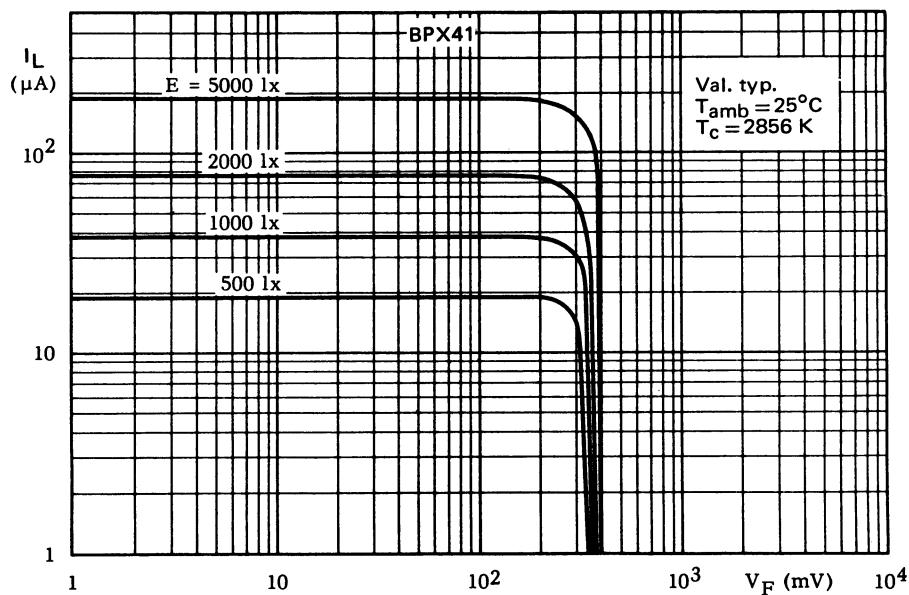


Fig. 7

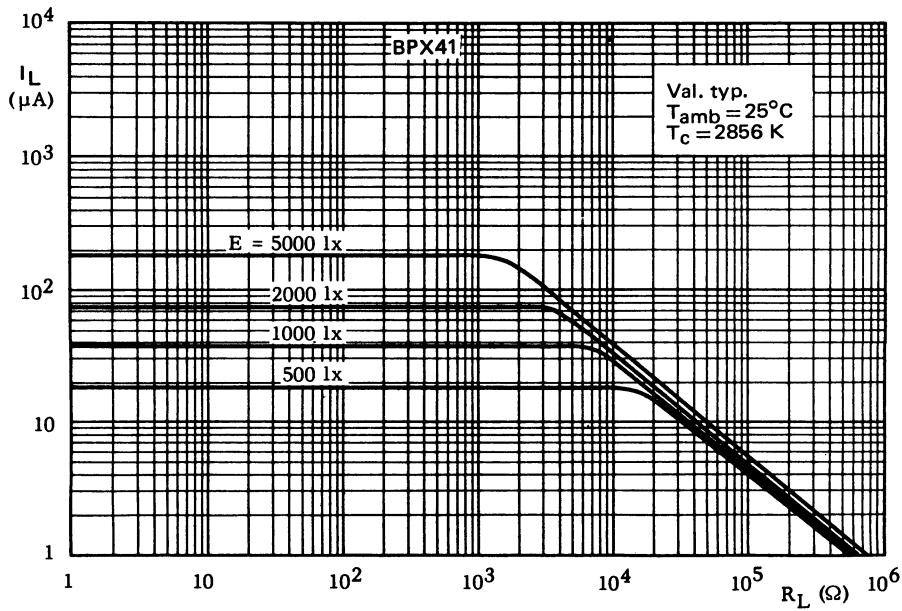


Fig. 8

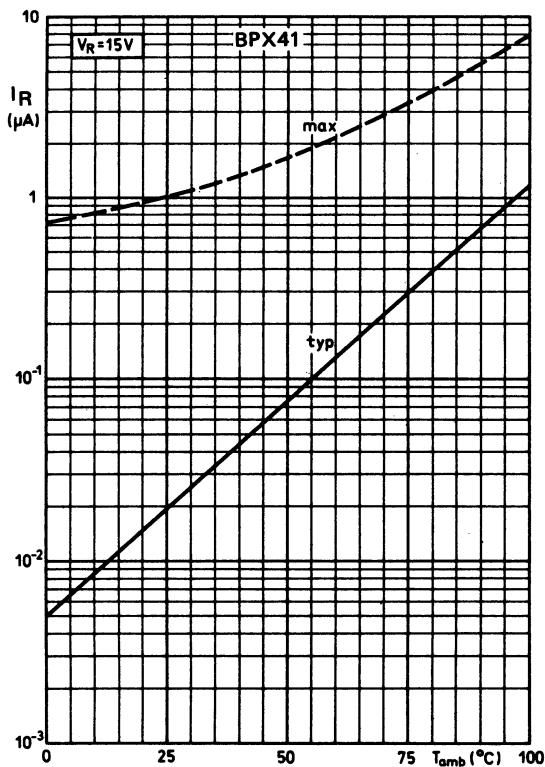


Fig. 9

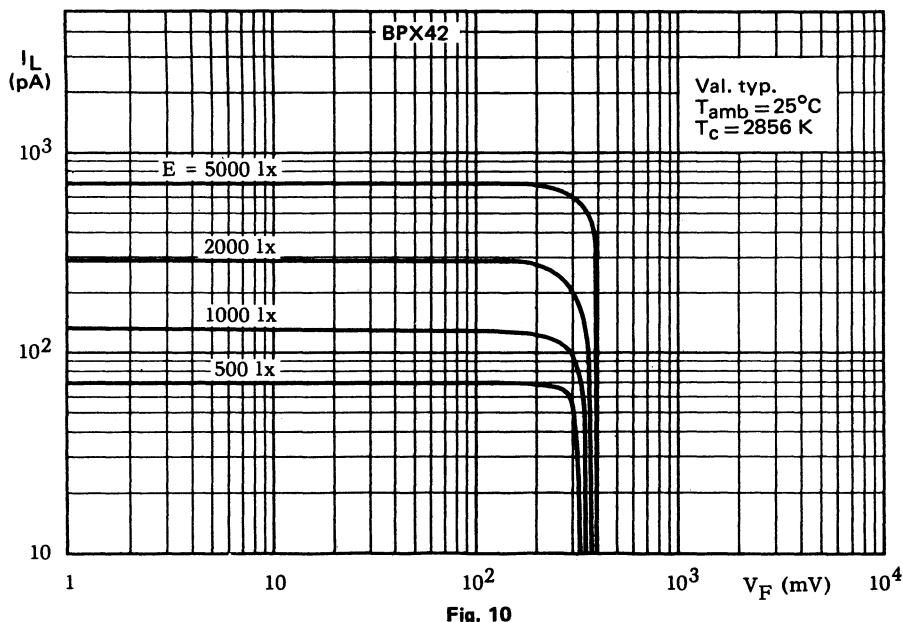


Fig. 10

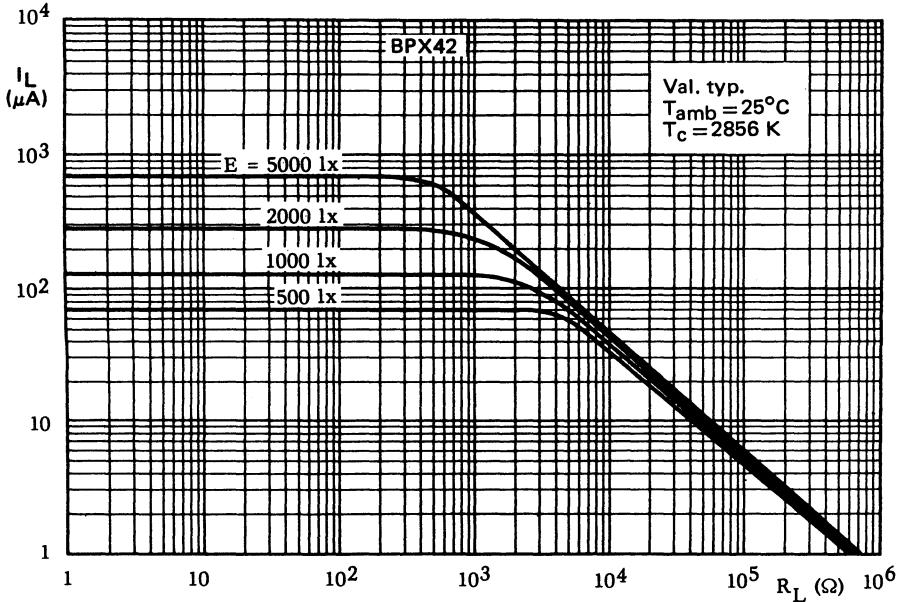


Fig. 11

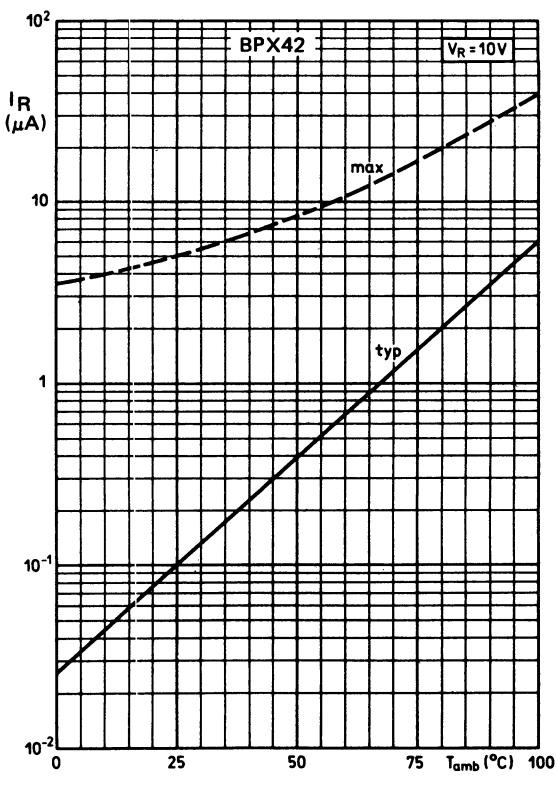


Fig. 12



# photodiode au silicium PIN

RTC

BPX 61

Mai 1982

Photodiode au silicium, P.I.N., planar, de grande surface en boîtier T0 5 modifié à fenêtre plane SOT 49/3.

Elle se caractérise par sa grande surface et par une capacité de jonction faible.

Sensible dans tout le rayonnement visible et dans le proche infrarouge sa réponse spectrale est centrée sur 850 nm.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	32	V
Sensibilité ( $V_R = 5$ V; $E = 1$ mW/cm <sup>2</sup> ; $\lambda = 930$ nm) . . . . .	$S_e$	typ	35	$\mu$ A/mW/cm <sup>2</sup>
Courant inverse d'obscurité à $V_R = 10$ V . . . . .	$I_R$	<	30	nA
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	850	nm
Angle de réceptivité . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 60$	°
Aire sensible . . . . .	$A_r$	typ	6,75	mm <sup>2</sup>

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

BOITIER SOT 49/3

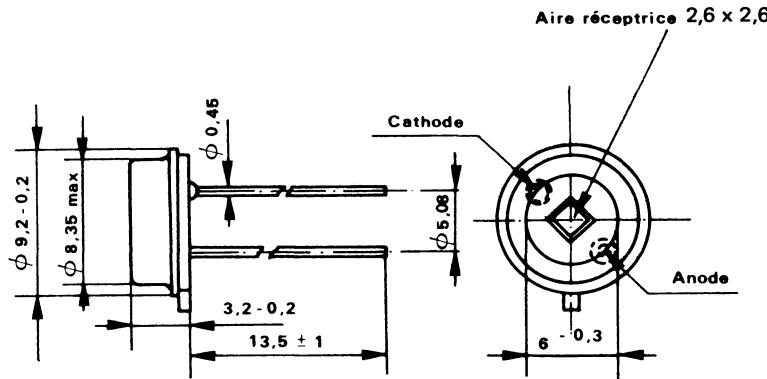


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	32	V
---------------------------	-------	-----	----	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	325	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	-65 à +150	$^\circ C$
-----------------------------------	-----------	------------	------------

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ C$
-----------------------------------	-------	-----	-----	------------

Température de fonctionnement . . . . .	$T_f$	-40 à +125	$^\circ C$
---	-------	------------	------------

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-air ambiant . . . . .	$R_{th j-a}$	max	220	K/W
--------------------------------	--------------	-----	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf spécification contraire

Tension inverse	$V_R$	min	32	V
-----------------	-------	-----	----	---

$I_R = 100 \mu A ; E = 0$ . . . . .	$I_R$	typ	2	nA
$V_R = 10 V ; E = 0$ . . . . .		max	30	nA

Tension photovoltaïque*	$V_L$	typ	285	mV
$E = 100 \text{ lux}$ . . . . .	$V_L$	typ	365	mV
$E = 1000 \text{ lux}$ . . . . .				

Courant sous éclairement*	$I_L$	typ	70	$\mu A$
$V_R = 5 V ; E = 1000 \text{ lux}$ . . . . .				

Sensibilité	$S_e$	min	35	$\mu A/mW/cm^2$
$V_R = 5 V ; E = 1 \text{ mW/cm}^2 ; \lambda = 930 \text{ nm}$ . . . . .		typ	45	$\mu A/mW/cm^2$

Longueur d'onde du pic de réponse spectrale	$\lambda_p$	typ	850	nm
$V_R = 5 V$ . . . . .				

Capacité de la jonction	$C_j(0)$	typ	70	pF
$V_R = 0$ . . . . .	$C_j(3)$	typ	20	pF
$V_R = 3 V$ . . . . .				

Aire sensible . . . . .	$A_r$	typ	6,75	$mm^2$
-------------------------	-------	-----	------	--------

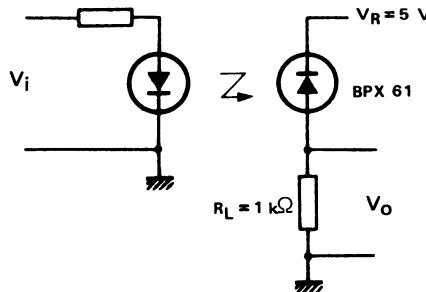
Coefficient de température de la tension photovoltaïque	$KV_L$	typ	-2,6	$mV/K$
---	--------	-----	------	--------

Coefficient de température du courant d'éclairage	$KI_L$	typ	0,2	%/K
---	--------	-----	-----	-----

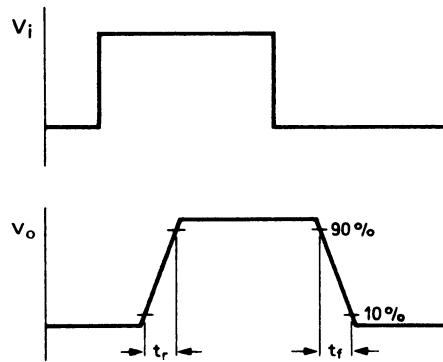
\* Source : filament de tungstène, température de couleur 2856 K.

**Temps de composition** $V_R = 10 \text{ V}$ ;  $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ ;  $\lambda = 840 \text{ nm}$ 

temps de montée . . . . .	tr	typ	25	ns
temps de décroissance . . . . .	tf	typ	40	ns



**Fig. 2**  
**Circuit de mesure des temps de commutation**



**Fig. 3**  
**Formes d'onde d'entrée et de sortie et définition des temps de commutation**

**Puissance équivalente de bruit**

$V_R = 10 \text{ V}$ ; $f = 1 \text{ kHz}$ ; $\lambda = 930 \text{ nm}$ ; $\Delta f = 1 \text{ Hz} \dots$	NEP	typ	42	$\text{fW.Hz}^{-1/2}$
---	-----	-----	----	-----------------------

**DéTECTIVITÉ**

$V_R = 10 \text{ V}$ ; $f = 1 \text{ kHz}$ ; $\lambda = 930 \text{ nm}$ ; $\Delta f = 1 \text{ Hz} \dots$	D	typ	62	$\text{fm.Hz}^{1/2,\text{W}^{-1}}$
---	---	-----	----	------------------------------------

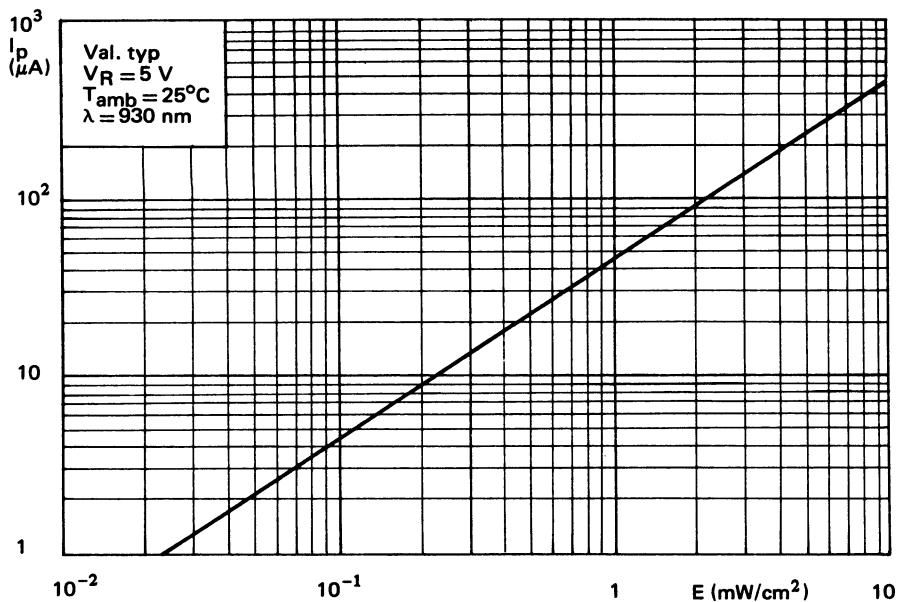


Fig. 4

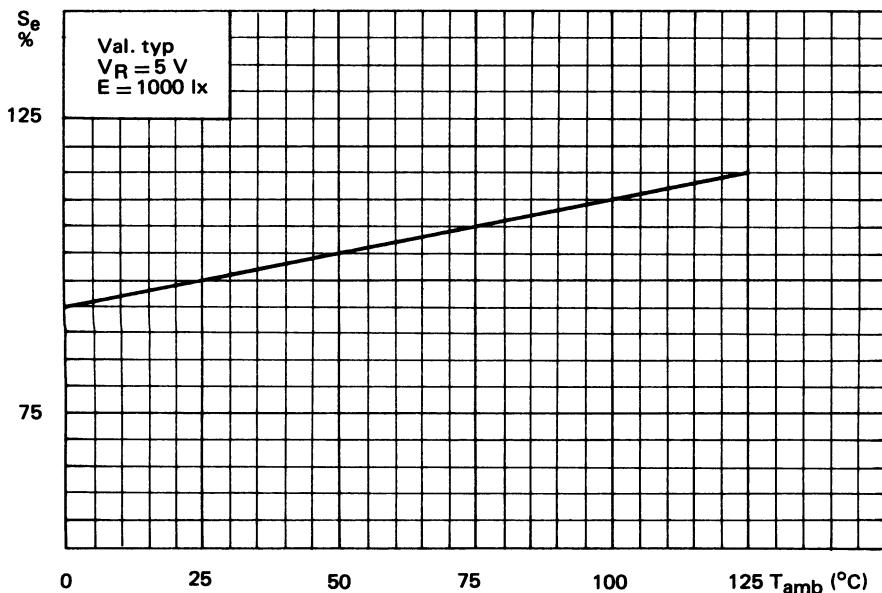


Fig. 5

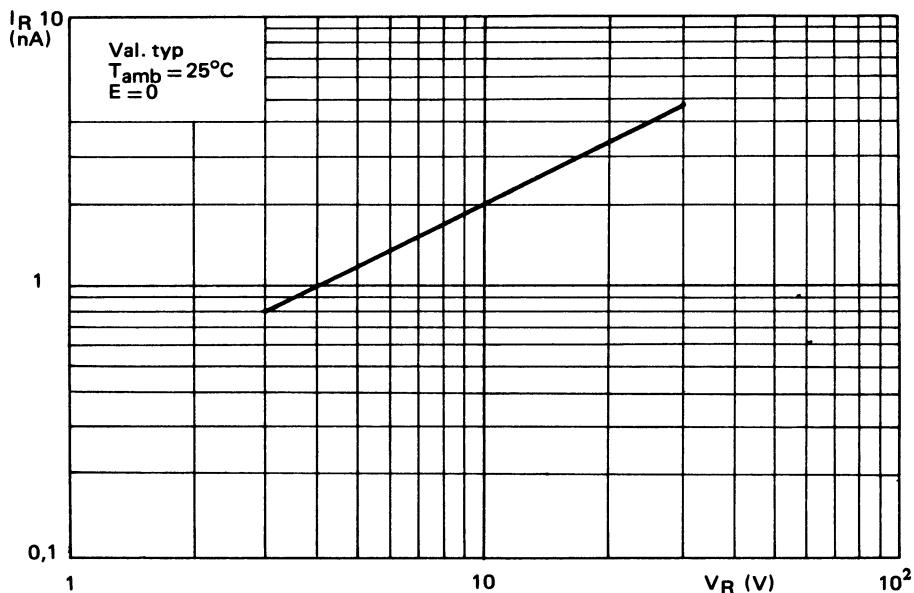


Fig. 6

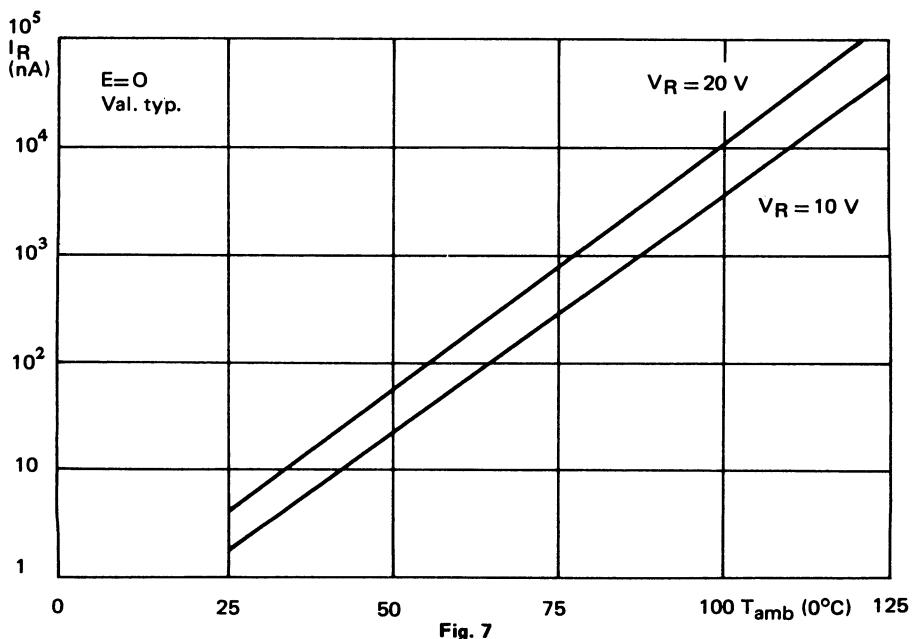


Fig. 7

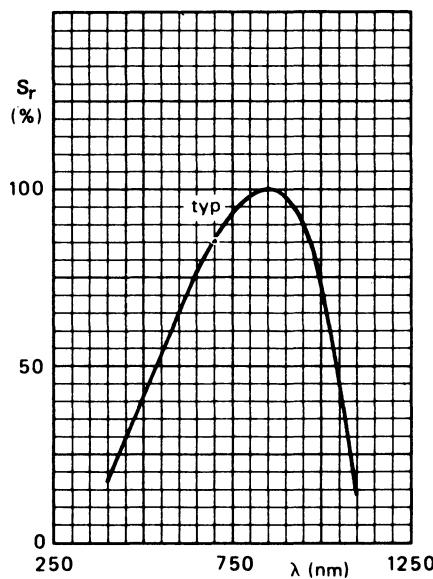


Fig. 8

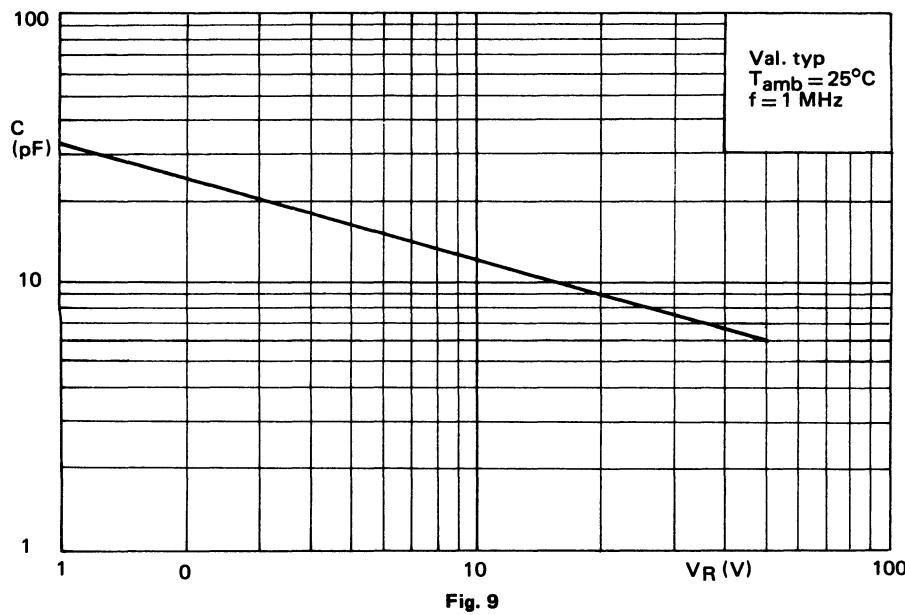


Fig. 9

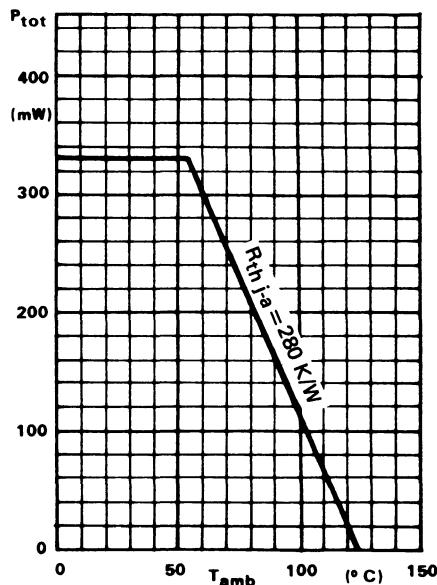


Fig. 10

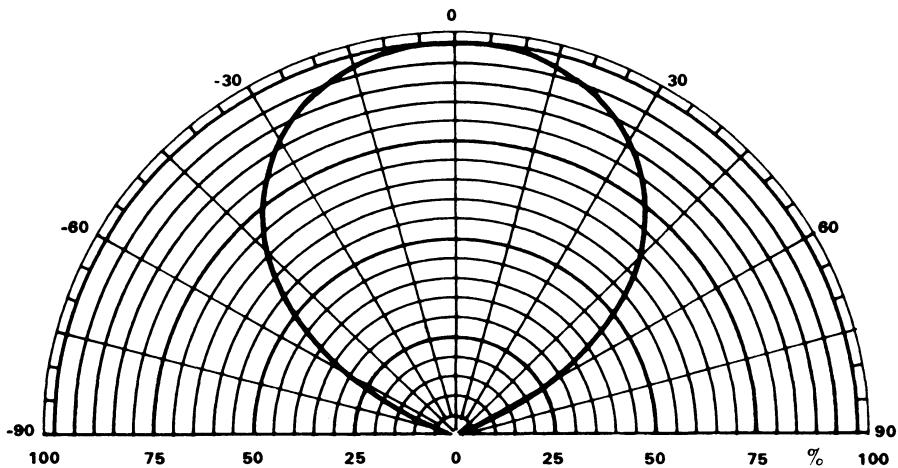


Fig. 11



# photodiode au silicium PIN

RTC

BPX 61 P

Janvier 1982

Photodiode au silicium P.I.N., planar, de grande surface en boîtier T0-5 modifié à fenêtre plane SOT 49/3, remplaçant avantageusement la BPY 13.

Elle se caractérise par une grande surface et par une capacité de jonction faible.

Sensible dans tout le rayonnement visible et dans le proche infrarouge sa réponse spectrale est centrée sur 850 nm.

Elle est spécialement destinée aux utilisations en ambiancœ difficile dans les domaines professionnel et militaire.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	70	V
Sensibilité ( $V_R = 5$ V; $E = 1$ mW/cm <sup>2</sup> ; $\lambda = 930$ nm) . . . . .	$S_e$	typ	70	$\mu\text{A}/\text{mW}/\text{cm}^2$
Courant inverse d'obscurité à $V_R = 10$ V . . . . .	$I_R$	<	1	nA
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	850	nm
Angle de réceptivité. . . . .	$\theta$	typ	160	°
Angle sensible . . . . .	$A_r$	typ	6,75	mm <sup>2</sup>

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER SOT 49/3

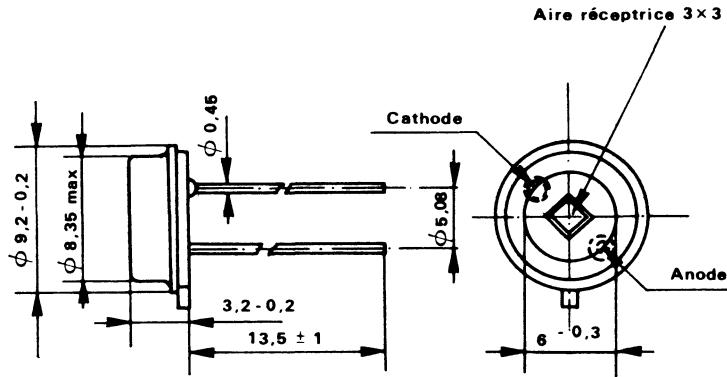


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	VR	max	70	V*
---------------------------	----	-----	----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	325	mW
---	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	-65 à +150		°C
----------------------------------	------------------	------------	--	----

Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C
----------------------------------	----------------	-----	-----	----

Température de fonctionnement . . . . .	T <sub>f</sub>	-40 à +125		°C
---	----------------	------------	--	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-air ambiant . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	max	220	K/W
--------------------------------	---------------------	-----	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf spécification contraire

Tension inverse IR = 100 µA ; E = 0 . . . . .	VR	min	70	V
--	----	-----	----	---

Courant d'obscurité. VR = 10 V ; E = 0 . . . . .	IR	typ max	0,6 1	nA nA
---	----	------------	----------	----------

Tension photovoltaïque** E = 100 lux . . . . .	VL	typ	285	mV
E = 1000 lux . . . . .	VL	typ	365	mV

Courant sous éclairement** VR = 5 V ; E = 1000 lux . . . . .	IL	typ	70	µA
---	----	-----	----	----

Sensibilité VR = 5 V ; E = 1 mW/cm <sup>2</sup> ; λ = 930 nm . . . . .	Se	min typ	50 70	µA/mW/cm <sup>2</sup> µA/mW/cm <sup>2</sup>
---	----	------------	----------	--

Longueur d'onde du pic de réponse spectrale VR = 5 V . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	850	nm
---	----------------	-----	-----	----

Capacité de la jonction VR = 0 . . . . .	C <sub>j(O)</sub>	typ	70	pF
VR = 50 V . . . . .	θ <sub>j(50)</sub>	typ	6	pF

Aire sensible . . . . .	Ar	typ	6,75	mm <sup>2</sup>
-------------------------	----	-----	------	-----------------

Coefficient de température de la tension photovolt. . .	KVL	typ	-2,6	mV/K
---	-----	-----	------	------

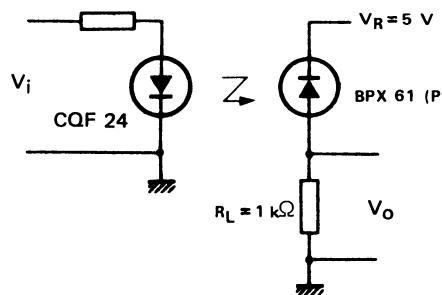
Coefficient de température du courant d'éclairement .	KIL	typ	0,2	%/K
---	-----	-----	-----	-----

\* A cette valeur de la tension, la température de la jonction ne doit pas dépasser 70°C.

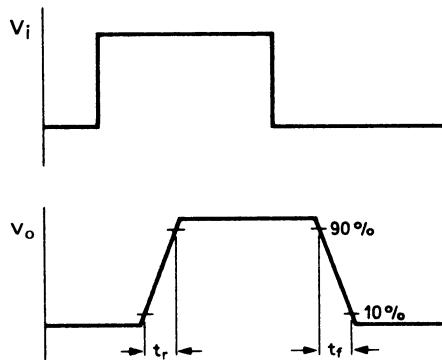
\*\* Source : filament de tungstène, température de couleur 2856 K.

**Temps de commutation**

$V_R = 10 \text{ V}$ ; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ ; $\lambda = 840 \text{ nm}$					
temps de montée . . . . .	$t_r$	typ	25		ns
temps de décroissance . . . . .	$t_f$	typ	40		ns
$V_R = 50 \text{ V}$ ; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ ; $\lambda = 840 \text{ nm}$					
temps de montée . . . . .	$t_r$	typ	15		ns
temps de décroissance . . . . .	$t_f$	typ	20		ns



**Fig. 2**  
**Circuit de mesure des temps de commutation**



**Fig. 3**  
**Formes d'onde d'entrée et de sortie et définition des temps de commutation**

**Puissance équivalente de bruit**

$V_R = 10 \text{ V}$ ;  $f = 1 \text{ kHz}$ ;  $\lambda = 930 \text{ nm}$ ;  $\Delta f = 1 \text{ Hz}$  . . . NEP typ 30  $\text{fW} \cdot \text{Hz}^{-1/2}$

**DéTECTIVITÉ**

$V_R = 10 \text{ V}$ ;  $f = 1 \text{ kHz}$ ;  $\lambda = 930 \text{ nm}$ ;  $\Delta f = 1 \text{ Hz}$  . . . D typ 86  $\text{fm} \cdot \text{Hz}^{1/2} \cdot \text{W}^{-1}$

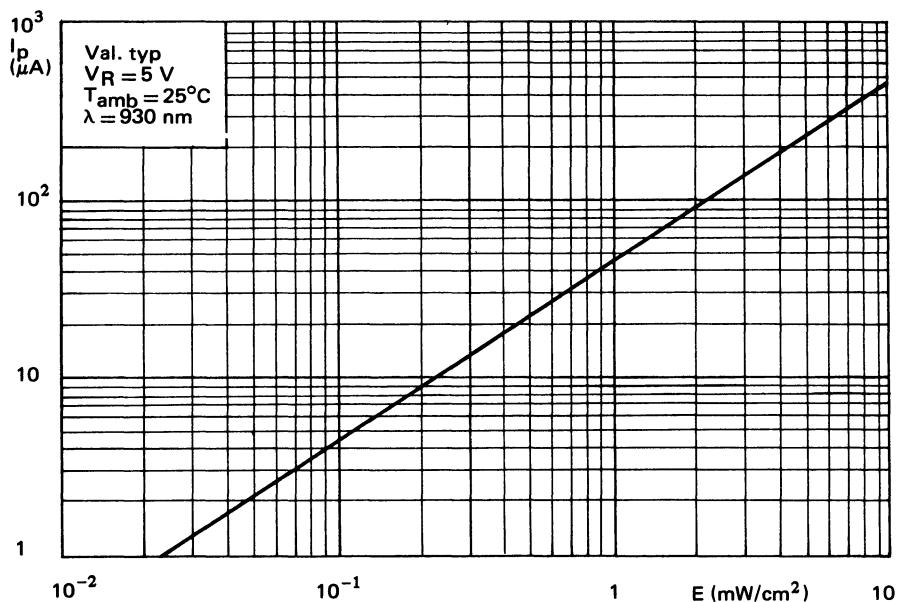


Fig. 4

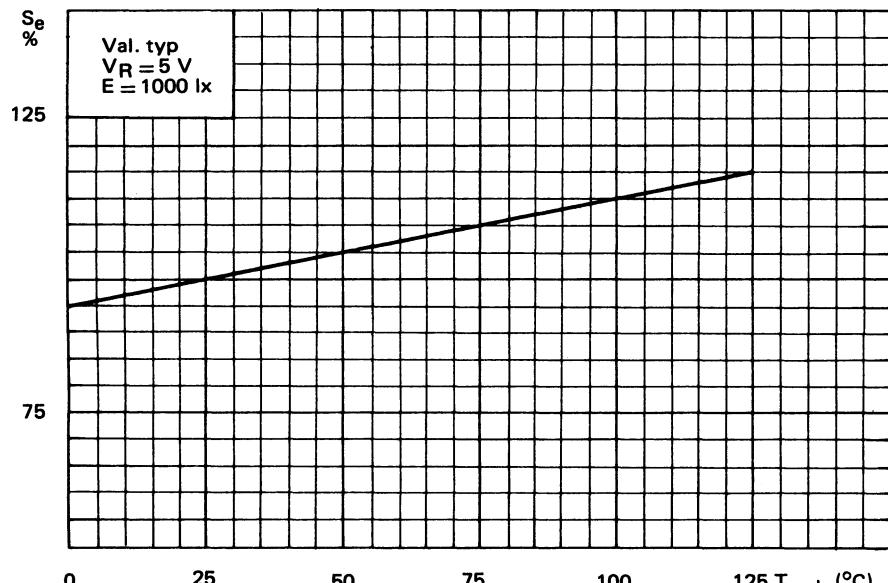
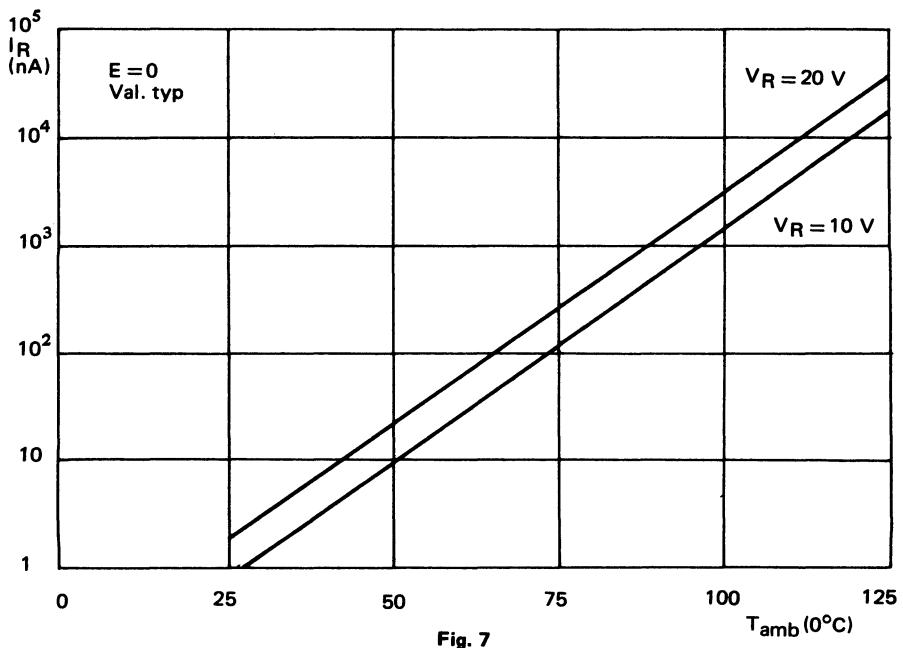
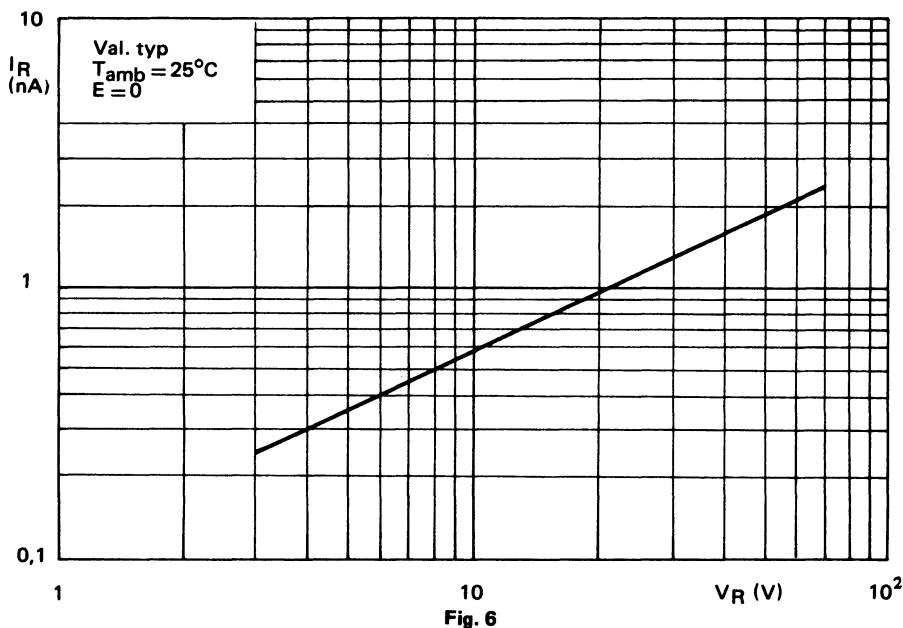


Fig. 5



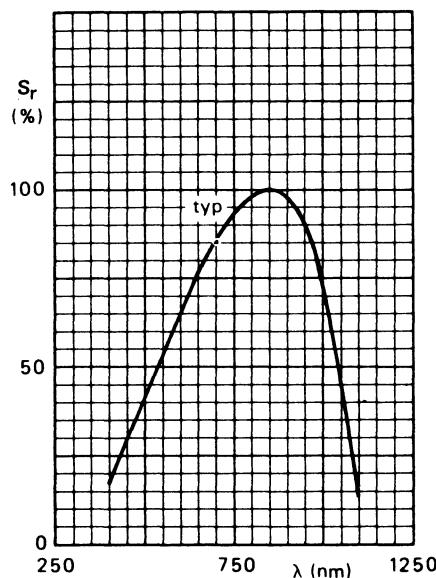


Fig. 8

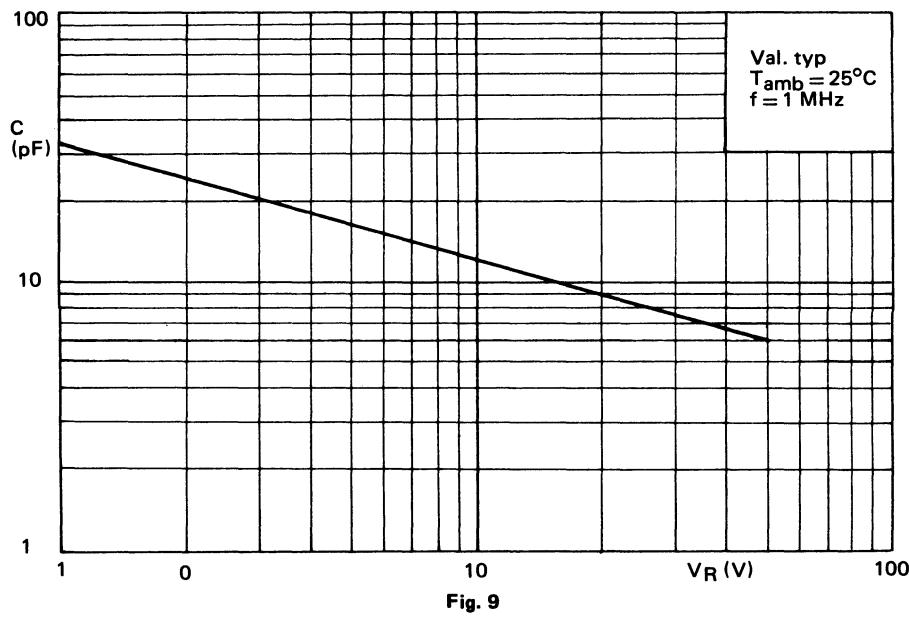


Fig. 9

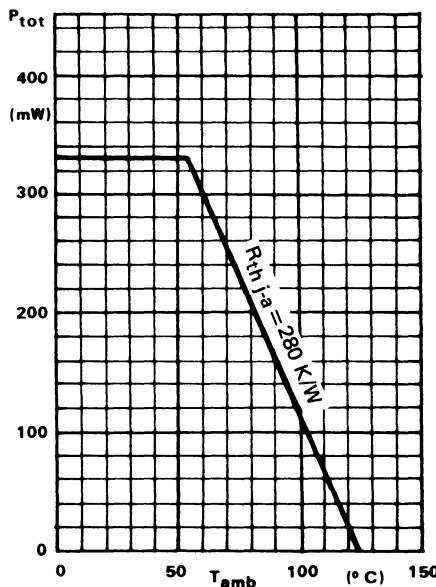


Fig. 10

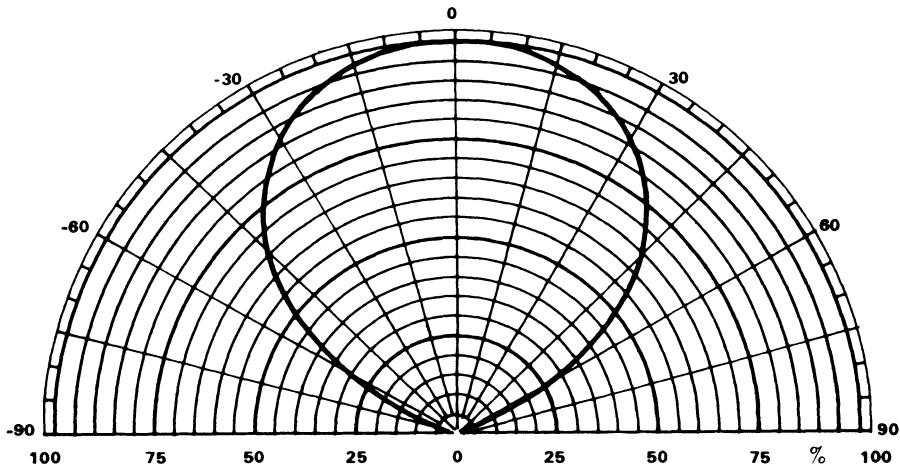


Fig. 11



**phototransistors**



# phototransistor NPM



BPW 22 A

Mai 1982

Phototransistor au silicium NPN, en boîtier plastique SOD 53D (diamètre 3 mm) à sorties axiales au pas de 2,54 mm.

Sa réponse spectrale centrée dans le proche infrarouge et s'étendant de 550 à 950 nm pour 50 % de sensibilité, le destine à la détection aussi bien dans le visible que dans le proche infrarouge.

Associé à l'émetteur infrarouge CQY 58A, il permet la réalisation de liaisons et barrières optiques de courtes distances, de codeurs optiques, de régulateurs de vitesse, lecteurs de cartes, badges, bandes perforées, etc...

Le BPW 22A est proposé en deux classes de sensibilité.

## CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	50	V
Courant collecteur en continu . . . . .	I <sub>C</sub>	max	25	mA
Courant d'obscurité V <sub>CE</sub> = 30 V . . . . .	I <sub>CEO</sub>	max	100	nA
Courant collecteur en éclairage V <sub>CE</sub> = 5V; E = 1 mW/cm <sup>2</sup> ; λ = 930 nm	I <sub>C(L)</sub>	min	1,5	mA
BPW 22A-I	I <sub>C(L)</sub>	min	5	mA
BPW 22A-II				
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	800	nm
Angle de réceptivité . . . . .	θ	typ	±10	°

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER SOD 53D

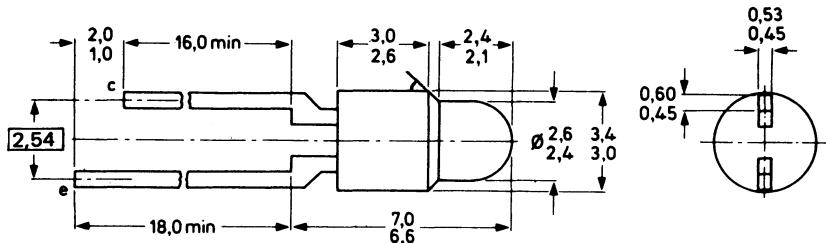


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tensions**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	50	V
Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	7	V

**Courants**

Courant collecteur (continu) . . . . .	$I_C$	max	25	mA
Courant collecteur (valeur crête) . . . . .	$I_{CM}$	max	50	mA

**Puissance dissipée**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 55^\circ C$ ) montage sur circuit imprimé . . . . .	$P_{tot}$	max	100	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	- 55 à + 100	°C
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max 100	°C
Température de soudage ( $t_{sld} \leq 10$ s) . . . . .	$T_{sld}$	max 240	°C

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance (montage sur circuit imprimé) . . .	$R_{th j-a}$	0,75	K/mW
---	--------------	------	------

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire

Tension de claquage collecteur-émetteur $I_C = 1$ mA ; $E = 0$ . . . . .	$V_{(BR)CEO}$	min	50	V
---	---------------	-----	----	---

Tension de claquage émetteur-collecteur $I_C = 0,1$ mA ; $E = 0$ . . . . .	$V_{(BR)ECO}$	min	7	V
---	---------------	-----	---	---

Tension de saturation collecteur-émetteur sous éclairement (1) $I_C = 1$ mA ; $E = 1$ mW/cm <sup>2</sup> ; $\lambda = 930$ nm . . . . .	$V_{CEsat}$	max	0,4	V
---	-------------	-----	-----	---

Courant collecteur en éclairement $V_{CE} = 5$ V ; $E = 1$ mW/cm <sup>2</sup> ; $\lambda = 930$ nm 22A - I 22A - II	$I_{C(L)}$ $I_{C(L)}$	1,5 - 8 5 - 25	mA mA
---	--------------------------	-------------------	----------

Courant d'obscurité collecteur $V_{CE} = 30$ V ; $E = 0$ . . . . .	$I_{CEO}$	max	100	nA
---	-----------	-----	-----	----

Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	800	nm
---	-------------	-----	-----	----

Largeur de bande à mi-sensibilité . . . . .	$\Delta\lambda$	typ	400	nm
---	-----------------	-----	-----	----

Angle de réceptivité . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 10$	°
--------------------------------	----------	-----	----------	---

**Temps de commutation en éclairement (2)**

$I_C = 2$ mA ; $V_{CC} = 5$ V ; $T_{amb} = 25^\circ C$				
temps total de montée $R_L = 100 \Omega$ . . . . .	$t_{on}$	typ	3	μs
$R_L = 1 \text{ k } \Omega$ . . . . .	$t_{on}$	typ	12	μs
temps total de croissance $R_L = 100 \Omega$ . . . . .	$t_{off}$	typ	3	μs
$R_L = 1 \text{ k } \Omega$ . . . . .	$t_{off}$	typ	12,5	μs

1) Source : diode Ga A ;  $\lambda = 930$  nm

2) Voir Fig. 2 et 3 : Circuit de mesure et définition.

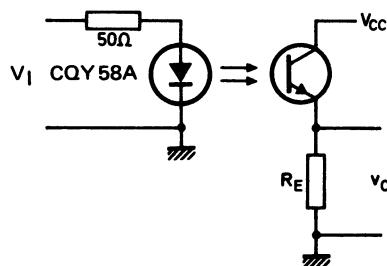


Fig. 2  
Circuit de mesure des temps de commutation

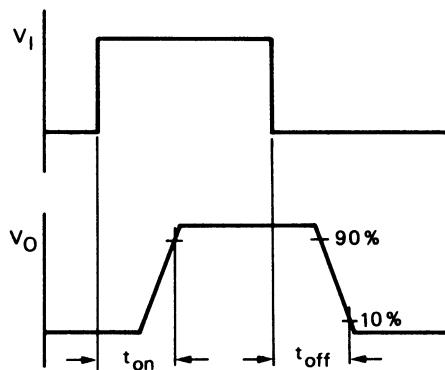


Fig. 3  
Formes d'onde et définition des temps de commutation

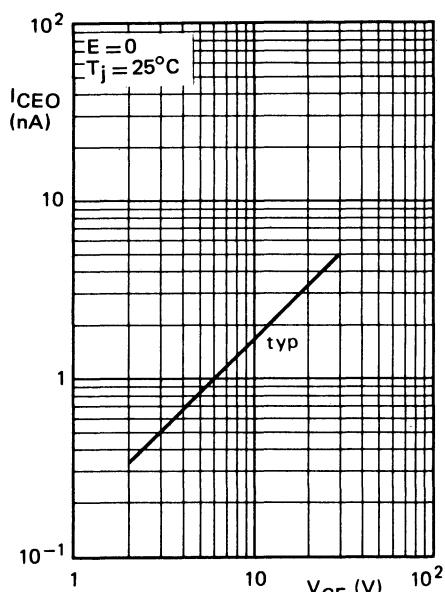


Fig. 4

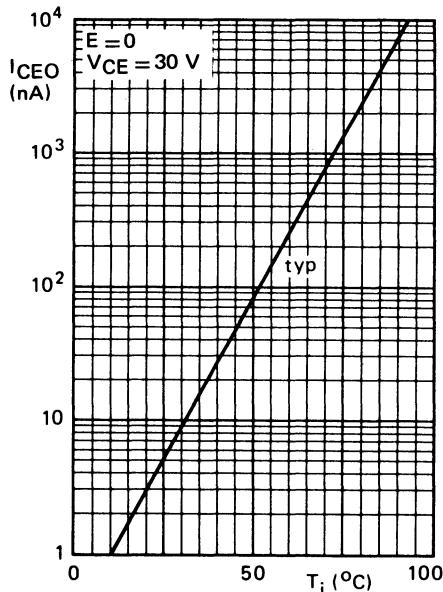


Fig. 5

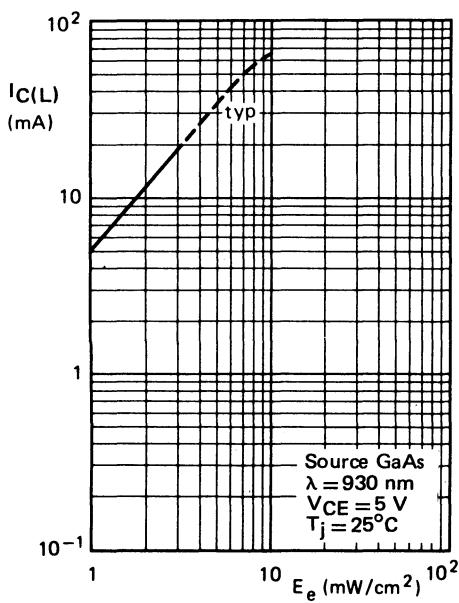


Fig. 6

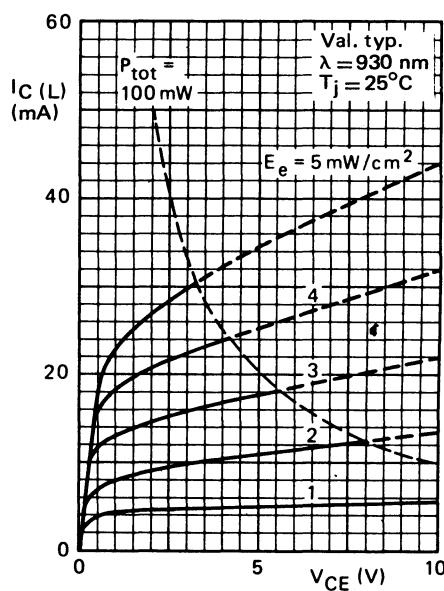


Fig. 7

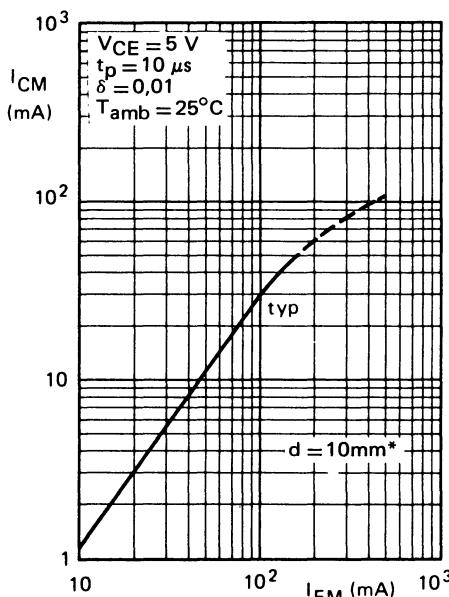


Fig. 8

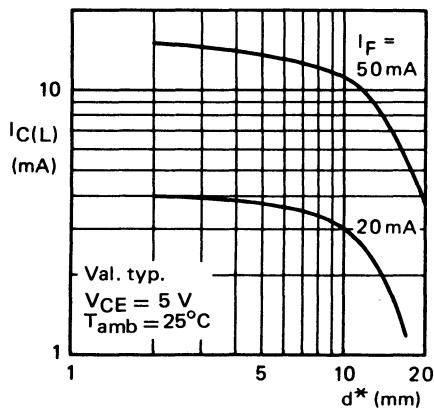


Fig. 9

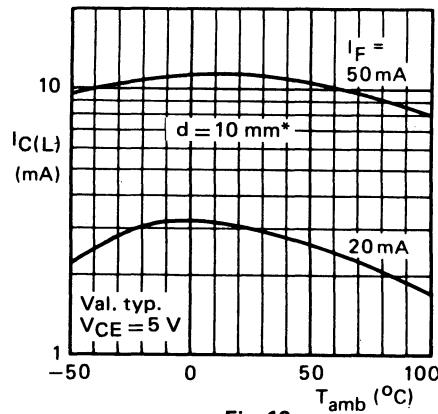
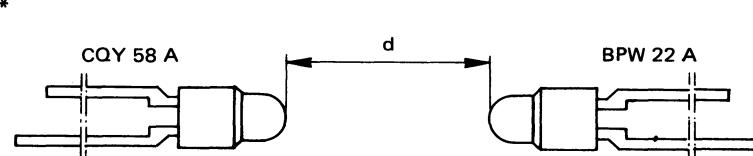


Fig. 10



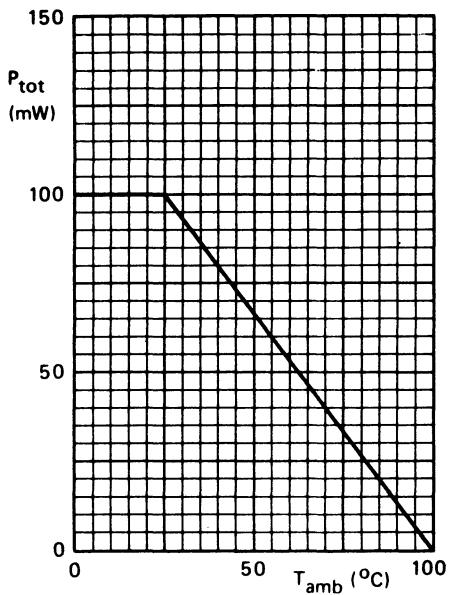


Fig. 11

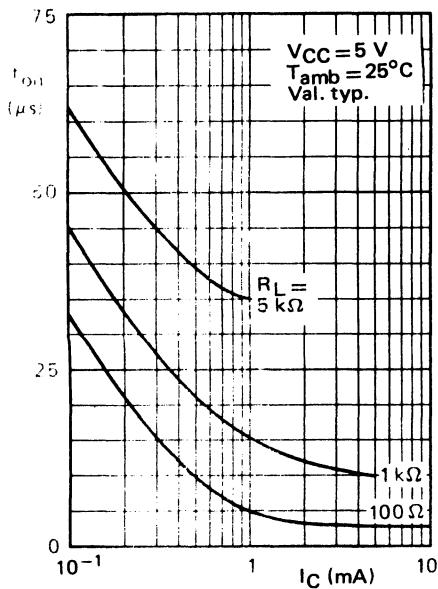


Fig. 12

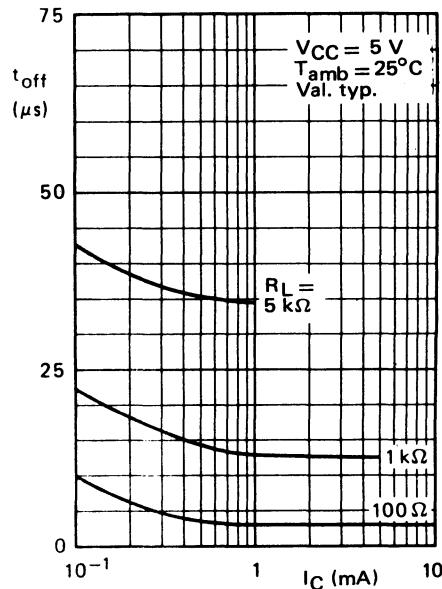


Fig. 13

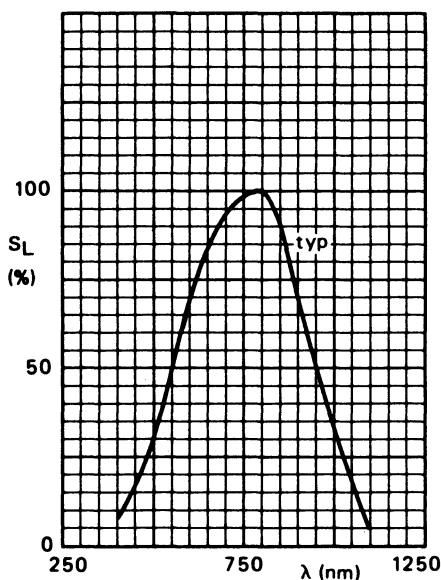


Fig. 14

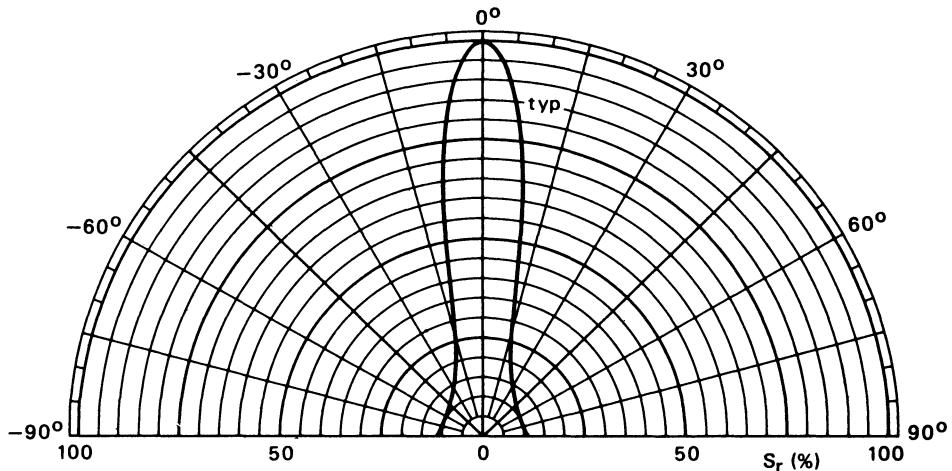


Fig. 15



# phototransistor Darlington au silicium NPN

RTC

BPW 71

Janvier 1982

Phototransistor Darlington au silicium NPN, en boîtier microminiature SOT-71A, destiné au montage en matrice ou réseau sur circuit imprimé.

En association avec la diode électroluminescente CQY 50 ou CQY 52, il est parfaitement adapté à la lecture des bandes et cartes perforées, etc...

Il se caractérise par une sensibilité très élevée.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte)	$V_{CEO}$	max	30 V
Courant collecteur en continu	$I_C$	max	100 mA
Courant d'obscurité $V_{CE} = 10 \text{ V}; E = 0$	$I_{CEO}$	max	100 nA
Courant collecteur en éclairage $V_{CE} = 5 \text{ V}; E = 1 \text{ mW/cm}^2; \lambda = 930 \text{ nm}$	$I_{C(L)}$	min	15 mA
Température de jonction	$T_j$	max	150°C
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale	$\lambda_p$	typ	800 nm
Angle de réceptivité	$\theta$	typ	$\pm 20^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

BOITIER SOT 71 A

Dimensions en mm

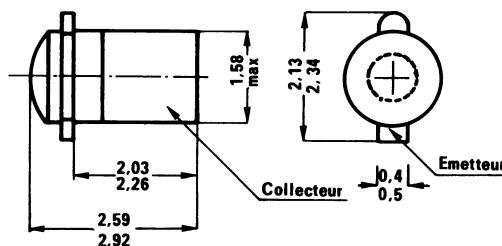


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tensions**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	30	V
Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>ECO</sub>	max	7	V

**Courants**

Courant collecteur (continu) . . . . .	I <sub>C</sub>	max	100	mA
Courant collecteur (valeur crête) $t_p \leq 0,1 \text{ ms}; \delta = 0,01$ . . . . .	I <sub>CM</sub>	max	150	mA

**Puissance dissipée**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$ ) montage sur circuit imprimé . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	100	mW
--	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	- 65 à + 150	°C	
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	150	°C
Température de soudage ( $t_{sld} \leq 10 \text{ s}$ ) . . . . .	T <sub>sld</sub>	max	240	°C

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	R <sub>th j-a</sub>		2	K/mW
Jonction ambience (montage sur circuit imprimé) . . . . .	R <sub>th j-a</sub>		0,95	K/mW

**CARACTERISTIQUES** $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension de claquage collecteur-émetteur $I_C = 1 \text{ mA}$ . . . . .	V(BR)CEO	min	30	V
Tension de claquage émetteur-collecteur $I_C = 0,1 \text{ mA}$ . . . . .	V(BR)ECO	min	7	V
Tension de saturation collecteur-émetteur sous éclairement 1) $I_C = 2 \text{ mA}; E = 1 \text{ mW/cm}^2; \lambda = 930 \text{ nm}$ . . . . .	V <sub>CESat</sub>	<	1,1	V
Courant collecteur en éclairement $V_{CE} = 5 \text{ V}; E = 1 \text{ mW/cm}^2; \lambda = 930 \text{ nm}$ . . . . .	I <sub>C(L)</sub>	min	15	mA
Courant d'obscurité collecteur $V_{CE} = 10 \text{ V}; E = 0$ . . . . .	I <sub>CEO</sub>	typ	25	nA
		max	100	nA
$V_{CE} = 10 \text{ V}; E = 0; T_j = 100^\circ\text{C}$ . . . . .	I <sub>CEO</sub>	typ	200	μA
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	800	nm
Largeur de bande à mi-sensibilité . . . . .	Δλ	typ	400	nm
Angle de réceptivité . . . . .	θ	typ	± 20	°
Aire sensible . . . . .	A <sub>r</sub>	typ	1,7	mm <sup>2</sup>

**Temps de commutation en éclairement 2)**

$I_C = 5 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 100 \Omega$				
temps de retard à la montée . . . . .	t <sub>d</sub>	typ	25	μs
temps de montée . . . . .	t <sub>r</sub>	typ	60	μs
		max	300	μs
temps de stockage . . . . .	t <sub>s</sub>	typ	2	μs
temps de décroissance . . . . .	t <sub>f</sub>	typ	40	μs
		max	200	μs

1) Source : diode Ga As,  $\lambda = 930 \text{ nm}$ 

2) Voir fig. 2 et 3 : Circuit de mesure et définition.

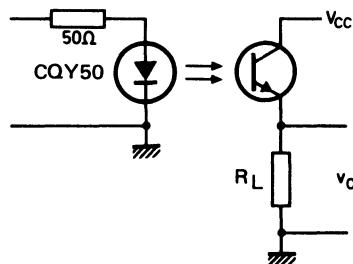


Fig. 2  
Circuit de mesure des temps de commutation

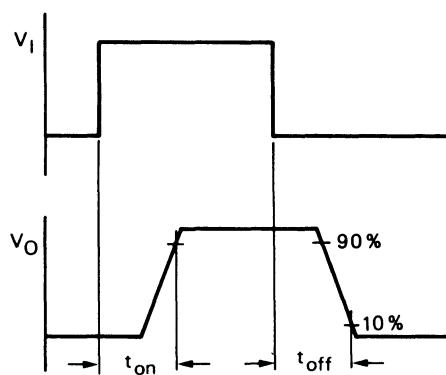


Fig. 3  
Formes d'onde et définition des temps de commutation

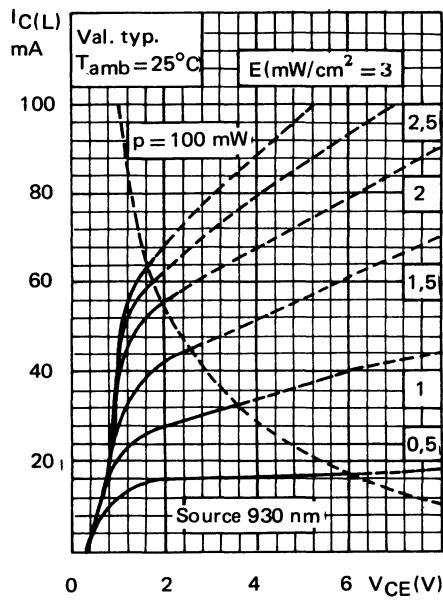


Fig. 4

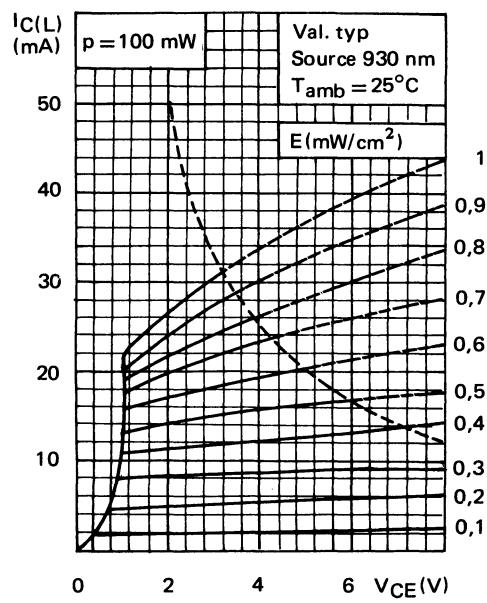


Fig. 5

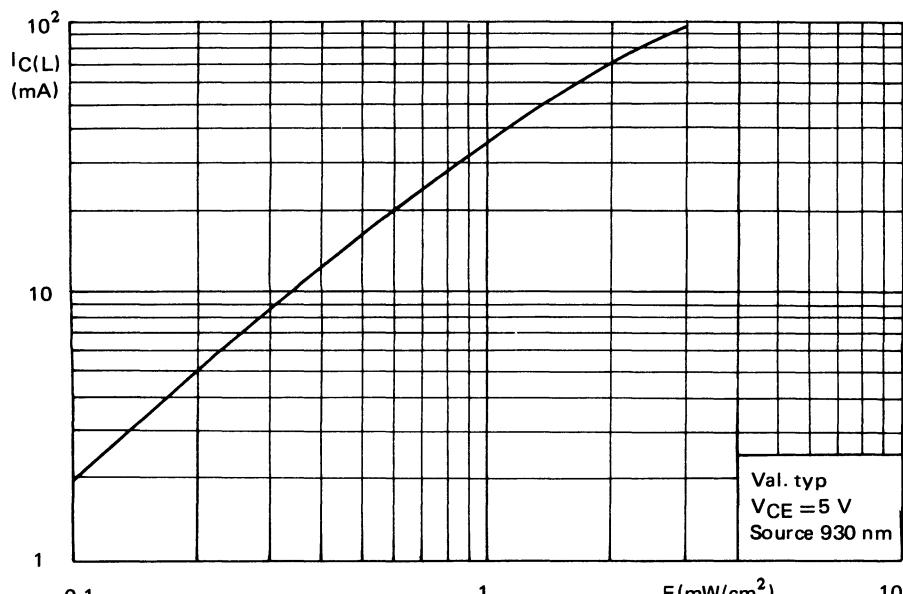


Fig. 6

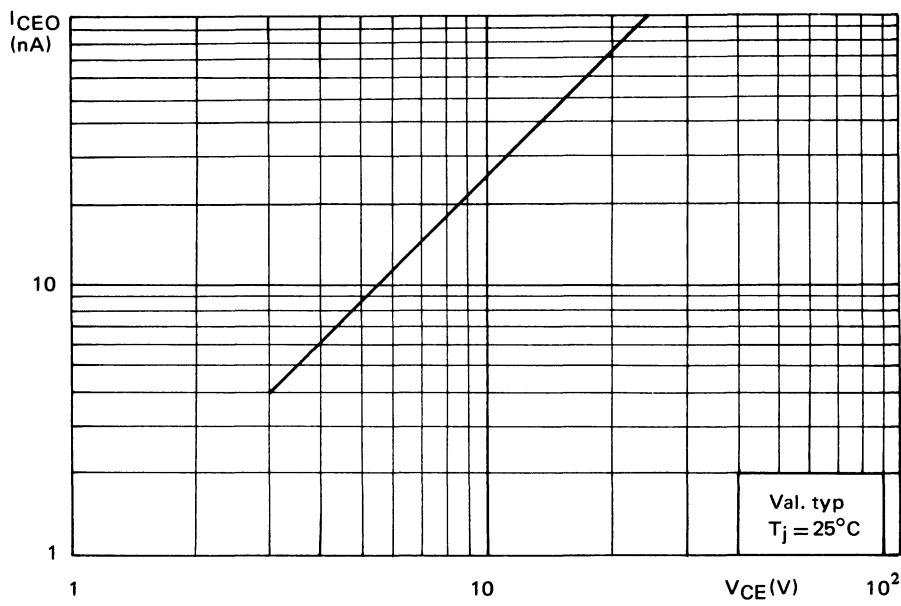


Fig. 7

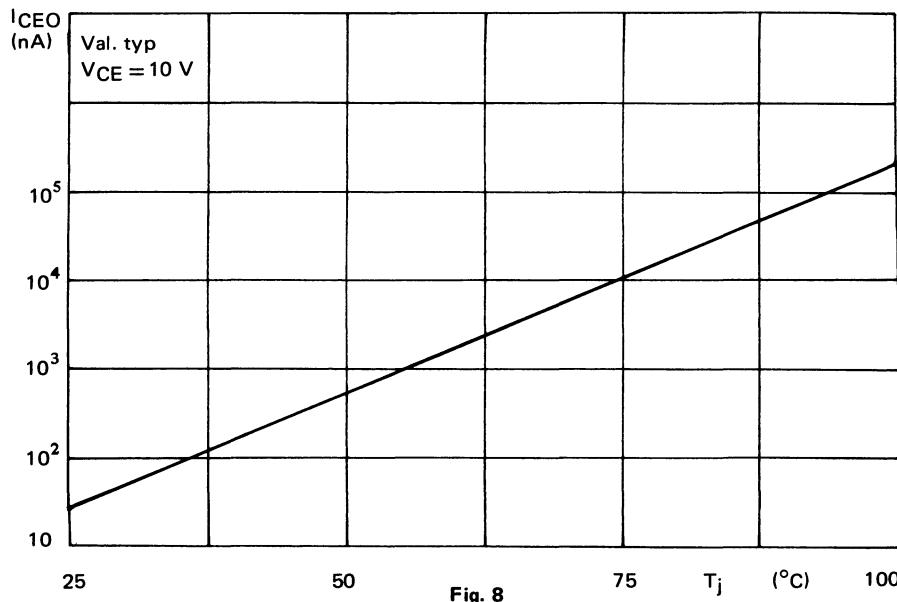


Fig. 8

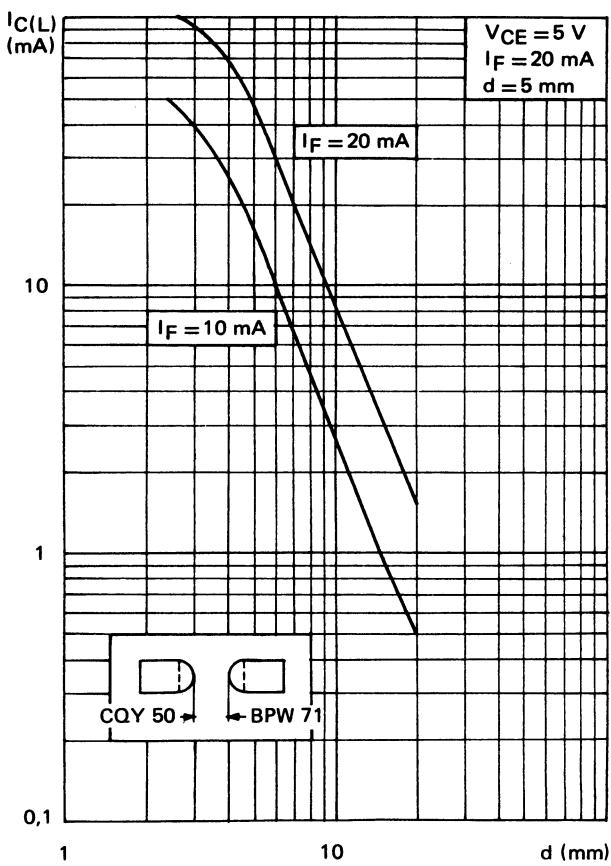


Fig. 9

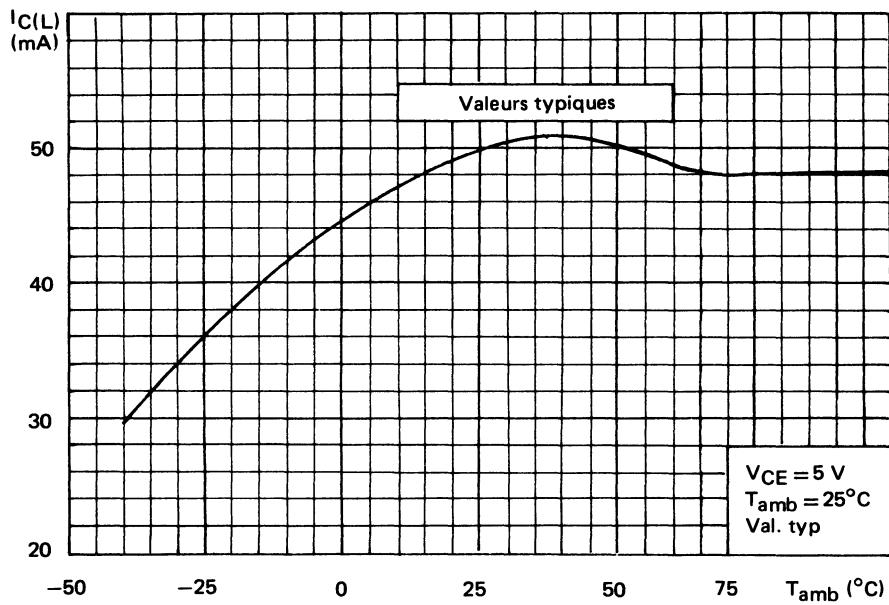


Fig. 10

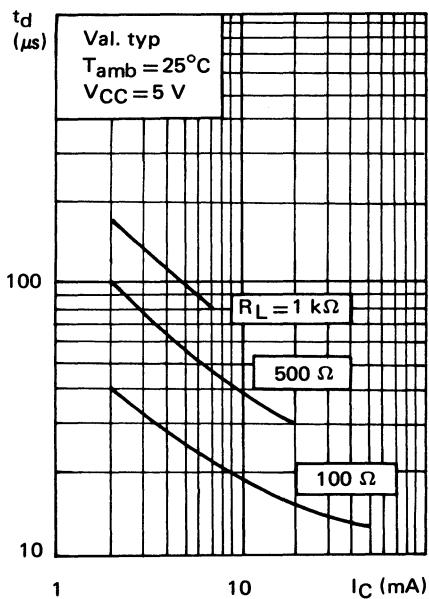


Fig. 11

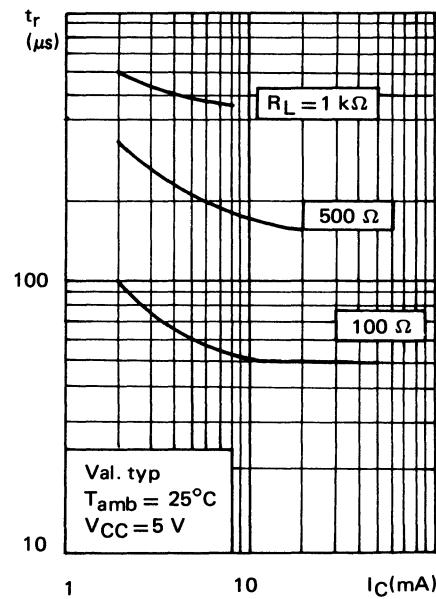


Fig. 12

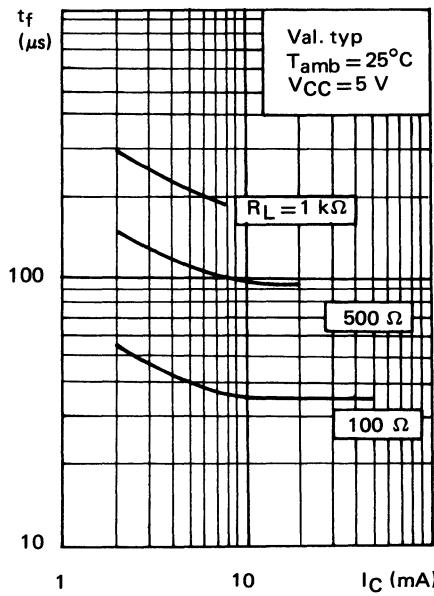


Fig. 13

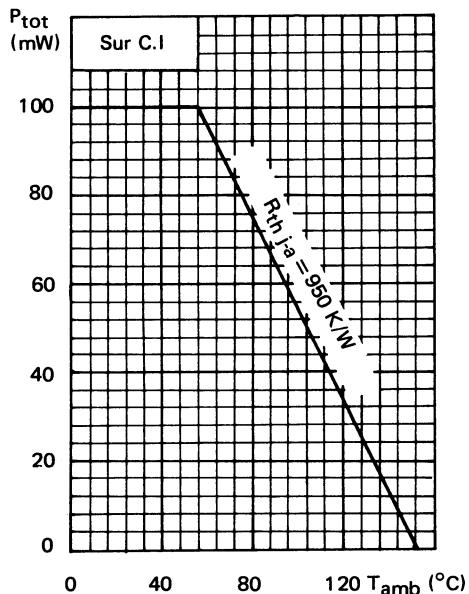


Fig. 14

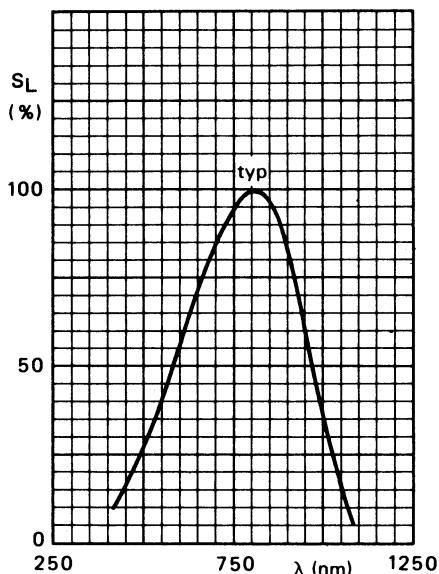


Fig. 15

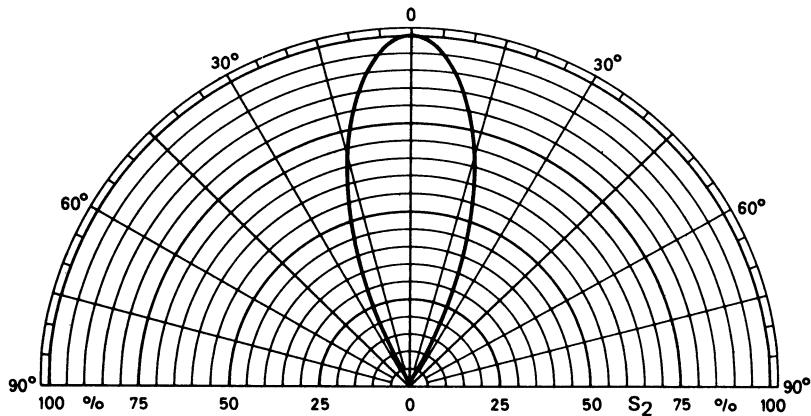


Fig. 16



# phototransistors au silicium NPN



BPX 25  
BPX 29

Mai 1982

Phototransistors planar épitaxiés, en boîtier métallique SOT-29/1 avec lentille frontale pour le BPX 25 ou SOT-29/2 avec fenêtre plane pour le BPX 29.

Leur grande sensibilité les destine aux applications de détection à faible niveau et l'herméticité du boîtier les recommande plus spécialement pour des environnements difficiles dans les domaines professionnel et militaire associés à leurs homologues CQY 49B et CQY 49C.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

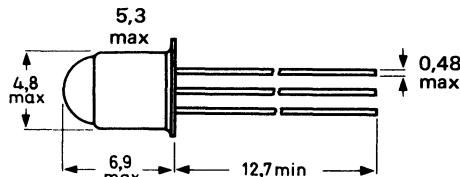
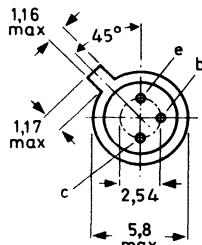
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	32	V
Courant collecteur en continu. . . . .	$I_C$	max	100	mA
Courant d'obscurité $V_{CE} = 24 \text{ V}; E = 0$ . . . . .	$I_{CEO}$	max	100	nA
Courant collecteur en éclairement à 1000 lux $V_{CE} = 6 \text{ V}$	$I_{C(L)}$ BPX 25 BPX 29	min min	4 0,2	mA mA
Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	150	°C
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	800	nm
Angle de réceptivité	$\theta$ BPX 25 BPX 29	typ typ	$\pm 15$ $\pm 40$	° °

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER SOT 29/1 avec lentille

BPX 25



### BOITIER SOT 29/2 avec fenêtre plane

BPX 29

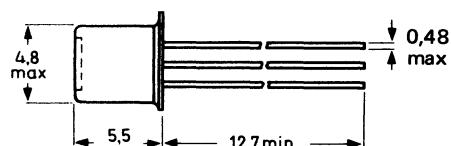
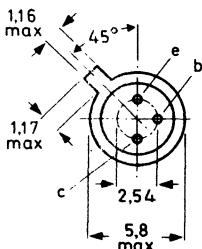


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tensions**

Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . .	V <sub>CBO</sub>	max	32	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . .	V <sub>CEO</sub>	max	32	V
Tension émetteur-base (collecteur ouvert) . . .	V <sub>EBO</sub>	max	5	V

**Courants**

Courant collecteur en continu . . . . .	I <sub>C</sub>	max	100	mA
Courant collecteur (valeur crête) . . . . .	I <sub>CM</sub>	max	200	mA

**Puissance**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	300	mW
---	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	- 65 à + 150	°C	
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	150	°C

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	400	K/W
Jonction-boîtier. . . . .	R <sub>th j-c</sub>	150	K/W

**CARACTERISTIQUES** $T_{amb} = 25^\circ C$  sauf indication contraire

Courant d'obscurité collecteur $V_{CE} = 24 V; E = 0$ . . . . .	I <sub>CEO</sub>	typ	BPX 25	BPX 29	
		max	10 100	10 100	nA nA
$V_{CE} = 24 V; E = 0; T_j = 100^\circ C$ . . . . .	I <sub>CEO</sub>	typ max	10 100	10 100	μA μA

Courant collecteur en éclairement de 1000 lx<sup>1)</sup>

$V_{CE} = 6 V$ . . . . .	I <sub>C</sub> (L)	min typ	4 10	0,2 0,6	mA mA
--------------------------	--------------------	------------	---------	------------	----------

Gain en courant continu

$I_C = 2 mA; V_{CE} = 6 V$ . . . . .	h <sub>FE</sub>	typ	500	500	
--------------------------------------	-----------------	-----	-----	-----	--

Fréquence de coupure <sup>2)</sup> . . . . .	f <sub>co</sub>	typ	220	200	kHz
--	-----------------	-----	-----	-----	-----

Temps de commutation<sup>2)</sup>

Temps de retard à la montée . . . . .	t <sub>d</sub>	typ max	1 3	2,5 5	μs μs
Temps de montée . . . . .	t <sub>r</sub>	typ max	1,5 3	2,5 5	μs μs
Temps de stockage . . . . .	t <sub>s</sub>	typ max	0,2 0,5	0,2 0,5	μs μs
Temps de décroissance . . . . .	t <sub>f</sub>	typ max	1,5 4	3,5 8	μs μs
Angle de demi-sensibilité . . . . .	θ	typ	± 15	± 40	°
Longueur d'onde du pic de réponse . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	800	800	nm

<sup>1)</sup> Lampe à filament de tungstène  $T_c = 2856 K$ <sup>2)</sup> Source au GaAs modulée : 0,4 mW/cm<sup>2</sup> : Résistance de charge optimale : 50 Ω;  $V_{CE} = 24 V$

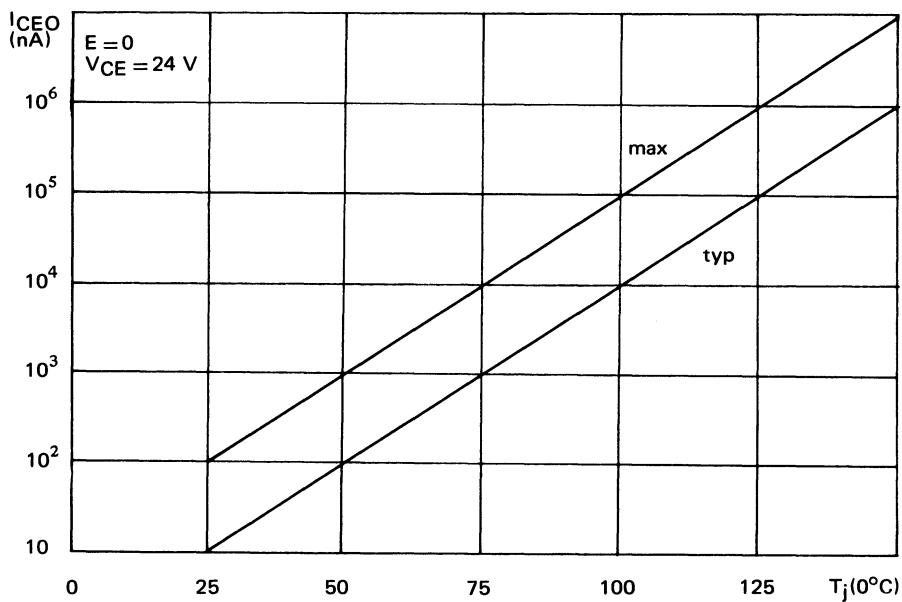


Fig. 2

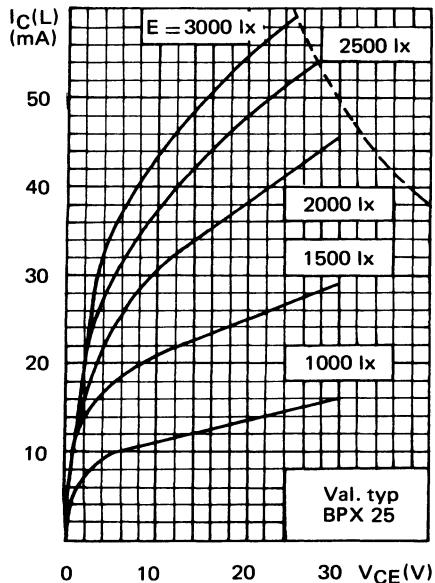


Fig. 3

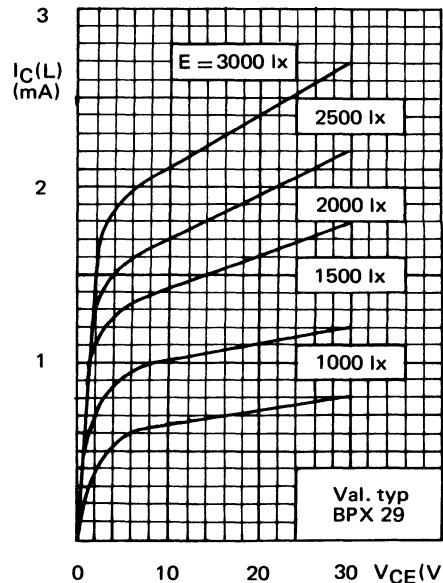


Fig. 4

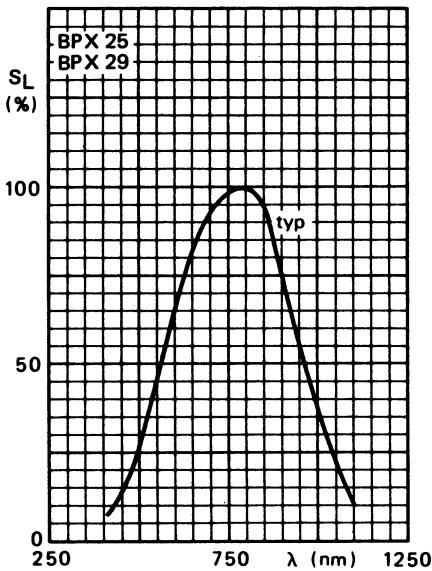


Fig. 5

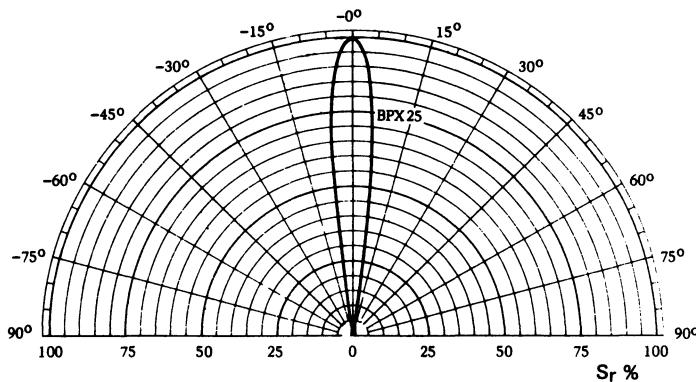


Fig. 6

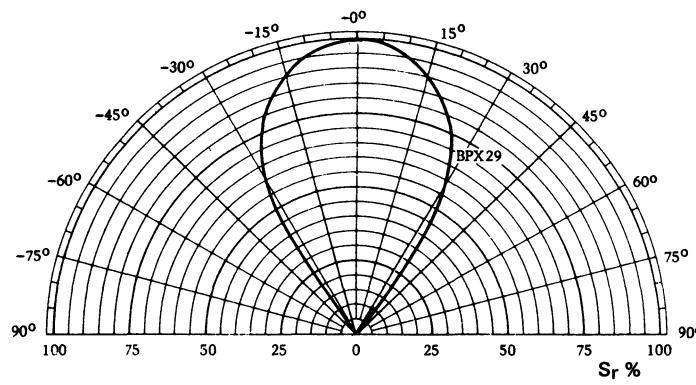


Fig. 7



# phototransistor au silicium NPN

RTC

BPX 71

Janvier 1982

Phototransistor NPN, en boîtier miniature SOT 71A, destiné aux applications dans la détection des signaux lumineux et la lecture des cartes perforées.

Il est disponible en 2 classes de sensibilité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	50	V
Courant collecteur en continu. . . . .	$I_C$	max	20	mA
Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	150	°C
Courant d'obscurité collecteur-émetteur $V_{CE} = 30 \text{ V}; E = 0$ . . . . .	$I_{CEO}$	max	25	nA
Courant collecteur sous éclairage $V_{CE} = 5 \text{ V}; E = 20 \text{ mW/cm}^2$ (Voir Note 1 Page 2)	$I_C(L)$	4 à 8		mA
	$I_C(L)$	7 à 15		mA
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	800	nm
Angle de demi-sensibilité. . . . .	$\theta$	typ	$\pm 20$	°

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER SOT 71A

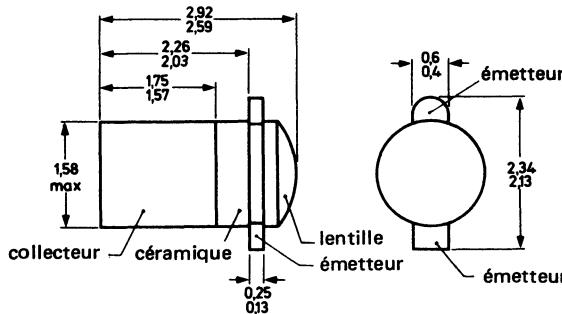


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER** (limites absolues selon publication CEI 134)

## Tensions

Tension collecteur-émetteur . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	50	V
Tension émetteur-collecteur . . . . .	V <sub>ECO</sub>	max	7	V

## Courants

Courant collecteur en continu . . . . .	$I_C$	max	20	mA
Courant collecteur (valeur crête) $t \leq 50 \mu s ; \delta = -0,1$	$I_{CM}$	max	50	mA

Puissances

Puissance totale dissipée ( $T_{mb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ ) . . . . . Ptot max 100 mW  
 Puissance totale dissipée ( $T_{mb} \leqslant 50^\circ\text{C}$ ) . . . . . Ptot max 50 mW

### Températures (1)

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	-65 à +150	°C	
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	150	°C
Température de soudage à 1,5 mm du corps du boîtier t <sub>sld</sub> ≤ 10 s . . . . .	T <sub>sld</sub>	max	260	°C

## **RESISTANCES THERMIQUES**

<b>Jonction-ambiance</b> . . . . .	<b>R<sub>th j-amb</sub></b>	<b>2</b>	<b>K/mW</b>
<b>Jonction-fond de boîtier</b> . . . . .	<b>R<sub>th j-mb</sub></b>	<b>950</b>	<b>K/W</b>

#### **CARACTÉRISTIQUES**

**T<sub>amb</sub> = 25°C sauf indication contraire**

### **Courant d'obscurité collecteur**

$V_{CE} = 30 \text{ V}$ ;  $E = 0$  . . . . . |CEO(D) max 25 nA  
 $V_{CE} = 30 \text{ V}$ ;  $E = 0$ ;  $T_{amb} = 100^\circ\text{C}$  . . . . . |CEO(D) max 100  $\mu\text{A}$

#### **Courant collecteur en éclairement**

VCE = 5 V ; source : filament de tungstène  
température de couleur 2856 K

#### Tension de claquage collecteur-émetteur

$$I_C = 0,5 \text{ mA} ; E = 0. . . . .$$

## Tension de claquage-collecteur

$I_C = 0,1 \text{ mA}$ ;  $E = 0$ . . . .

#### **ension de saturation collecte**

$I_C = 0.4 \text{ mA}$  ;  $E = 20 \text{ mW/cm}^2$  (2) . . . . .  $V_{CE\text{sat}}$  typ 150 100 mV

longueur d'onde du pic de réponse spe

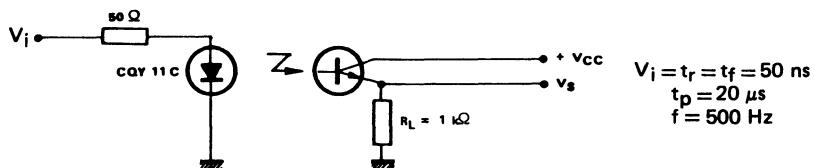
Largueur de réponse spectrale à mi-intensité  $\Delta\lambda$  typ 400 nm

(1) Ces phototransistors seront montés en émetteur commun sur circuit imprimé pour les

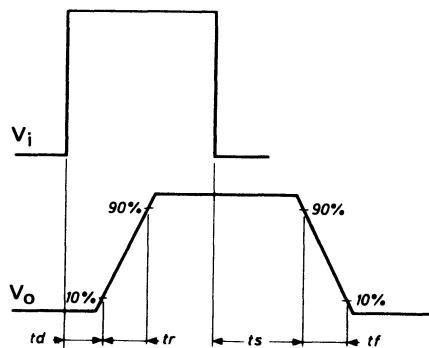
(2) Source à filament de tungstène, non filtrée, à la température de couleur de 2856 K.

**Temps de commutation** $V_{CC} = 35 \text{ V}$ ;  $I_C = 0,8 \text{ mA}$ ;  $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ 

temps de retard à la montée . . . . .	$t_d$	typ	2	$\mu\text{s}$
max			20	$\mu\text{s}$
temps de montée . . . . .	$t_r$	typ	3	$\mu\text{s}$
		max	30	$\mu\text{s}$
temps de stockage . . . . .	$t_s$	typ	0,1	$\mu\text{s}$
		max	2	$\mu\text{s}$
temps de décroissance . . . . .	$t_f$	typ	2,5	$\mu\text{s}$
		max	20	$\mu\text{s}$



**Fig. 2**  
**Circuit de mesure des temps de commutation**



**Fig. 3**  
**Formes d'onde et définition des temps de commutation**

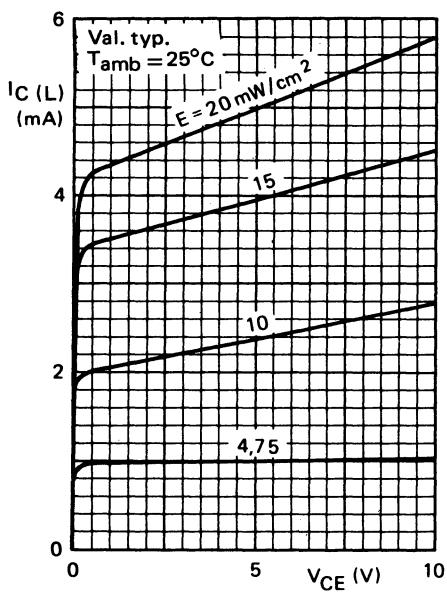


Fig. 4

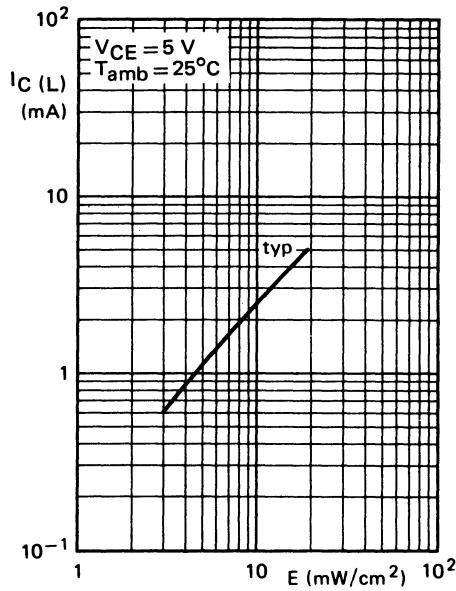


Fig. 5

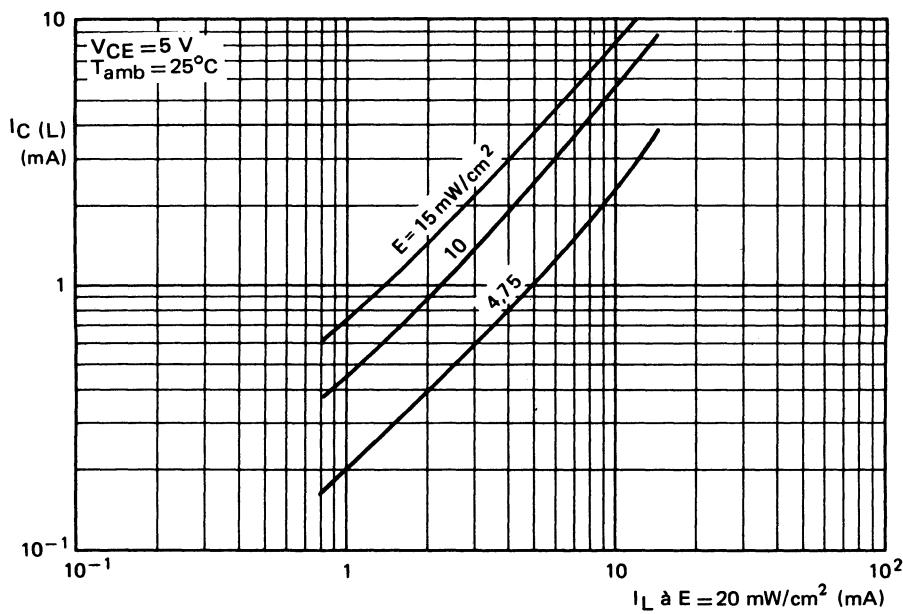


Fig. 6

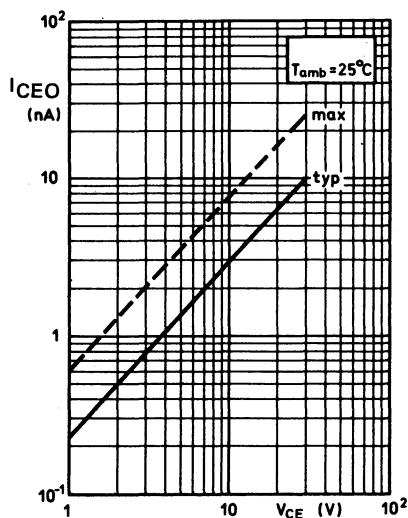


Fig. 7

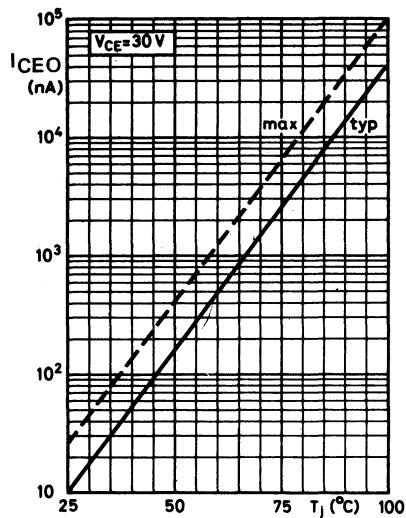


Fig. 8

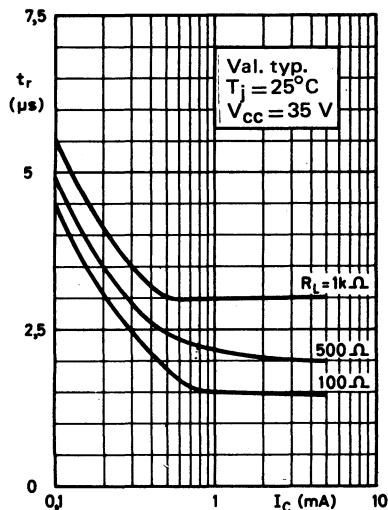


Fig. 9

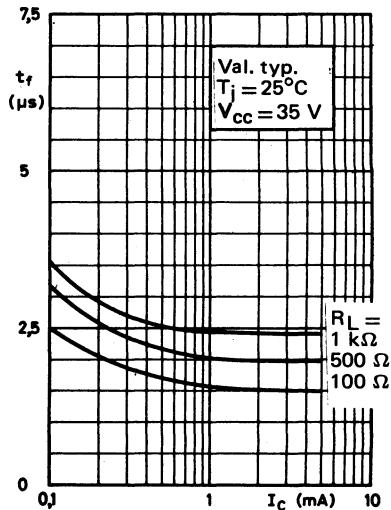


Fig. 10

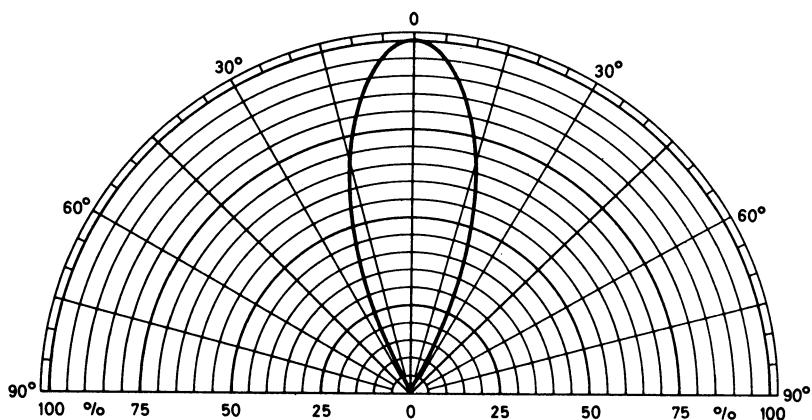


Fig. 11

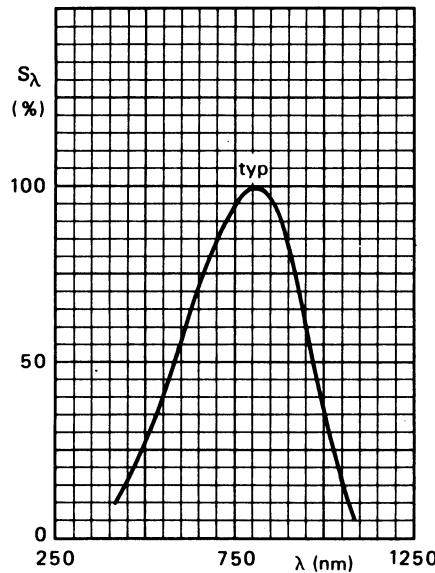


Fig. 12

# phototransistor au silicium NPN

RTC

BPX 72

Mai 1982

Phototransistor NPN, en boîtier miniature SOT 70, destiné aux applications dans la détection des signaux lumineux et la lecture des cartes perforées.

Il est disponible en 2 classes de sensibilité lumineuse.

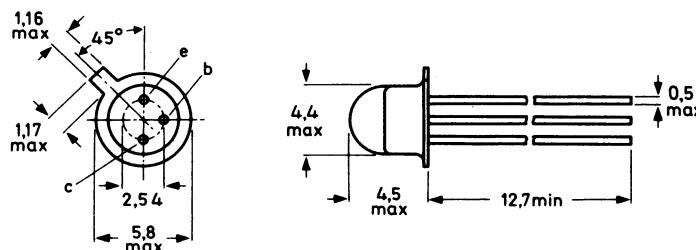
## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	30	V
Courant collecteur en continu. . . . .	$I_C$	max	25	mA
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	°C
Courant d'obscurité collecteur-émetteur $V_{CE} = 20 \text{ V}; E = 0$ . . . . .	$I_{CEO}$	max	100	nA
Courant collecteur en éclairage $V_{CE} = 5 \text{ V}; E = 20 \text{ mW/cm}^2$	$I_C (L)$	0,85 à 2	à 2	mA
	$I_C (L)$	1,4	à 3	mA
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	800	nm
Angle de demi-sensibilité. . . . .	$\theta$	typ	$\pm 60$	°

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER SOT 70



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tensions**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	30	V
Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>ECO</sub>	max	6	V
Tension collecteur-base (émetteur circuit) . . . . .	V <sub>CBO</sub>	max	40	V

**Courants**

Courant collecteur en continu. . . . .	I <sub>C</sub>	max	25	mA
Courant collecteur (valeur crête) $t_p \leqslant 50 \mu s ; \delta = 0,1$ . . . . .	I <sub>CM</sub>	max	50	mA

**Puissances**

Puissance totale dissipée ( $T_{mb} \leqslant 25^\circ C$ ) . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	180	mW
---	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	-40 à +125	°C
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max 125	°C

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	R <sub>th j-amb</sub>	0,55	K/mW
-----------------------------	-----------------------	------	------

**CARACTERISTIQUES**  $T_{amb} = 25^\circ C$  sauf indication contraire

Tension de claquage collecteur-dose I <sub>C</sub> = 0,1 mA ; E = 0 . . . . .	V <sub>(BR)CBO</sub>	min	40	V
--	----------------------	-----	----	---

Tension de claquage collecteur-émetteur I <sub>C</sub> = 1 mA ; E = 0 . . . . .	V <sub>(BR)CEO</sub>	min	30	V
--	----------------------	-----	----	---

Tension de claquage émetteur-collecteur I <sub>C</sub> = 0,1 mA ; E = 0 . . . . .	V <sub>(BR)ECO</sub>	min	6	V
--	----------------------	-----	---	---

Courant d'obscurité collecteur V <sub>CE</sub> = 20 V ; E = 0 . . . . .	I <sub>CEO</sub>	typ	10	nA
		max	100	nA

V <sub>CE</sub> = 20 V ; E = 0 ; T <sub>amb</sub> = 100°C . . . . .	I <sub>CEO</sub>	typ	10	μA
		max	100	μA

Courant collecteur en éclairage V <sub>CE</sub> = 5 V ; source : filament de tungstène température de couleur 2856 K	I <sub>C</sub> (L)	typ	3	mA
--	--------------------	-----	---	----

E = 12 mW/cm <sup>2</sup> . . . . .	I <sub>C</sub> (L)	0,85	à 2	mA
E = 4,75 mW/cm <sup>2</sup> .BPX 72-D	I <sub>C</sub> (L)	1,4	à 3	mA

BPX 72-E	I <sub>C</sub> (L)	1,4	à 3	mA
----------	--------------------	-----	-----	----

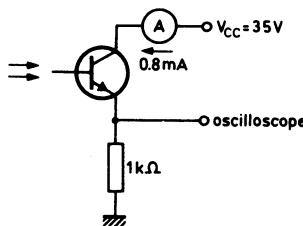
Capacité collecteur I <sub>E</sub> = I <sub>e</sub> = 0; V <sub>CB</sub> = 20 V . . . . .	C <sub>C</sub>	typ	3,5	pF
--	----------------	-----	-----	----

Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	800	nm
---	----------------	-----	-----	----

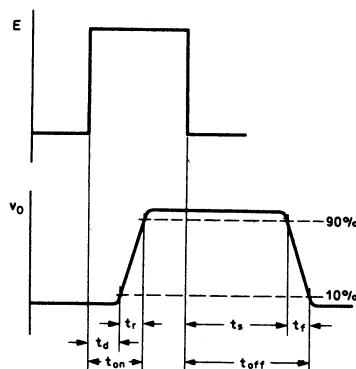
Largeur de réponse spectrale à mi-intensité . . . . .	Δλ	typ	300	nm
---	----	-----	-----	----

**Temps de commutation** $V_{CC} = 5 \text{ V}$  ;  $I_C = 1 \text{ mA}$  ;  $R_L = 100 \Omega$ 

temps de retard à la montée . . . . .	$t_d$	typ	3	$\mu\text{s}$
temps de montée . . . . .	$t_r$	typ	6	$\mu\text{s}$
temps de stockage . . . . .	$t_s$	typ	20	$\mu\text{s}$
temps de décroissance . . . . .	$t_f$	typ	1,5	$\mu\text{s}$
		max	3	$\mu\text{s}$
		typ	4	$\mu\text{s}$
		max	20	$\mu\text{s}$



**Fig. 2**  
Circuit de mesures des temps de commutation



**Fig. 3**  
Formes d'onde et définition des temps de commutation

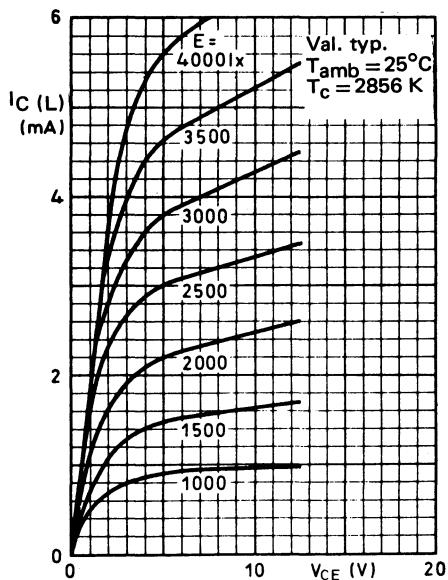


Fig. 4

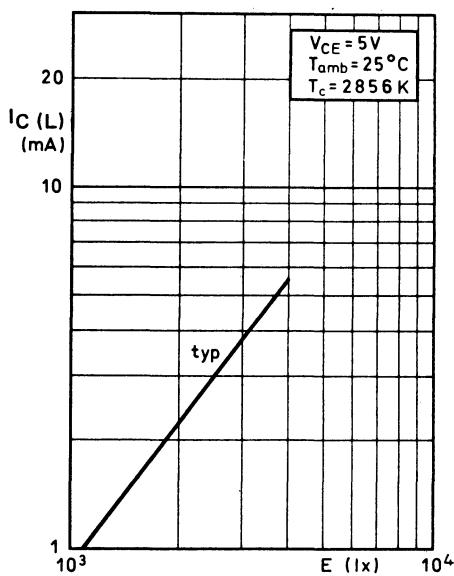


Fig. 5

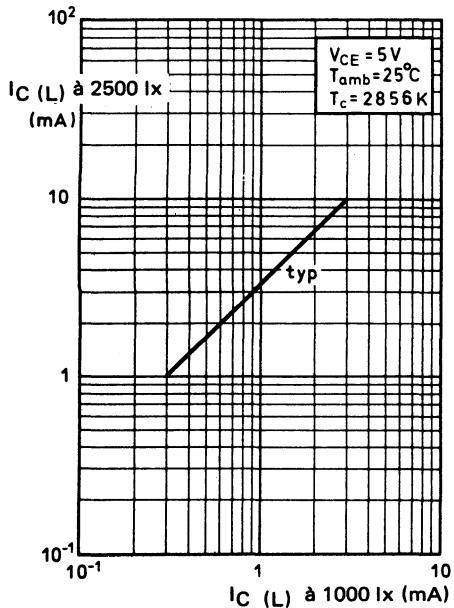


Fig. 6

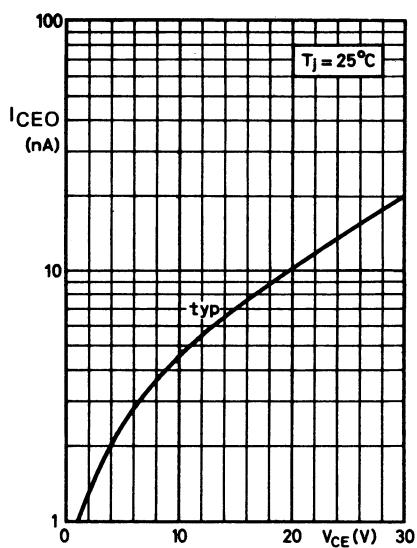


Fig. 7

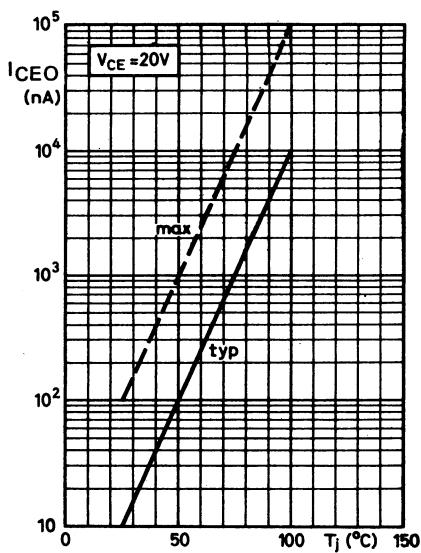


Fig. 8

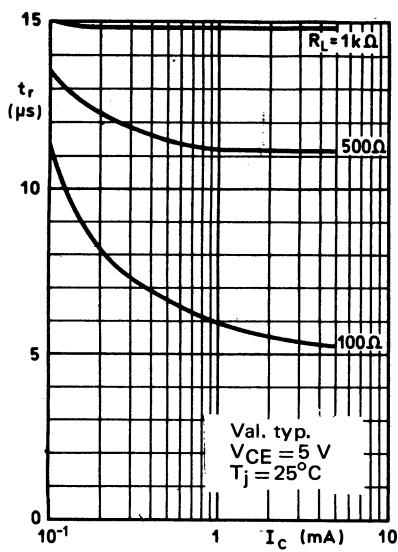


Fig. 9

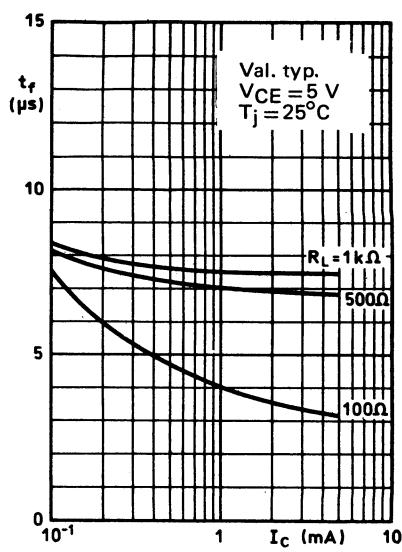


Fig. 10

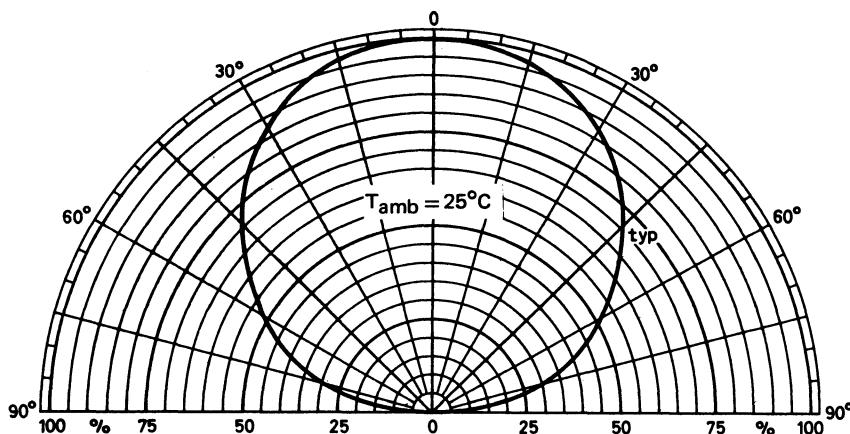


Fig. 11

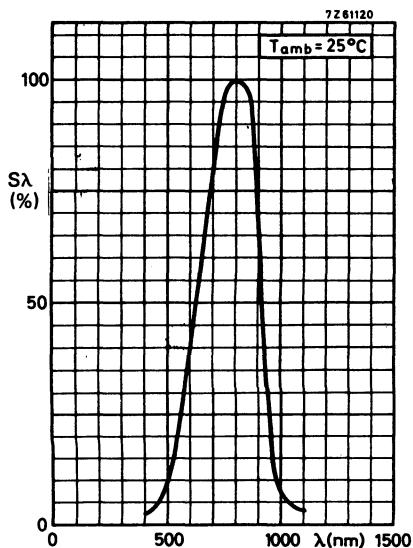


Fig. 12

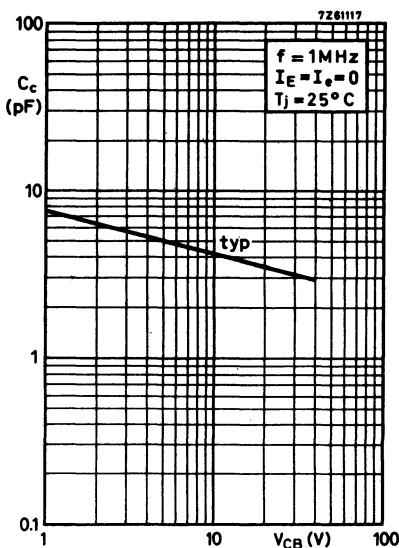


Fig. 13

# **phototransistor NPN**



BPX 95 C

Janvier 1982

**Phototransistor au silicium, planar épitaxié NPN, en boîtier SOD 63 incolore**

Sa réponse spectrale centrée dans l'infrarouge à 800 nm et s'étendant à mi-sensibilité de 550 à 950 nm la destine à la détection aussi bien dans le spectre visible que dans le proche infrarouge.

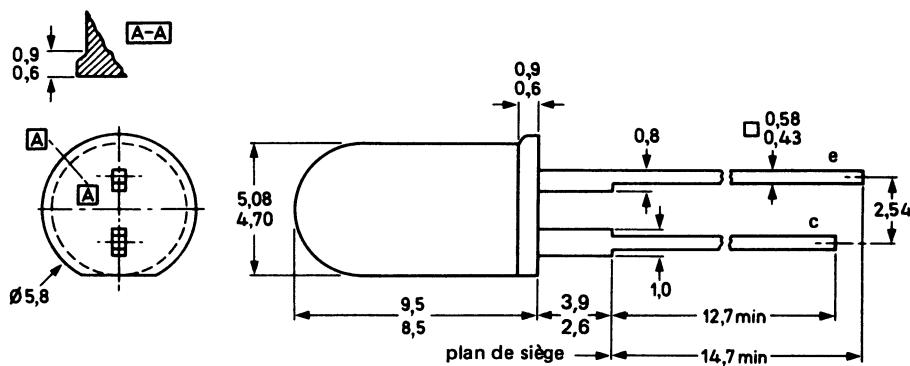
## CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	30	V
Courant collecteur en continu . . . . .	$I_C$	max	25	mA
Puissance totale dissipée $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	100	mW
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
Courant collecteur en éclairement $V_{CE} = 5\text{ V}; E = 1\text{ mW/cm}^2, \lambda = 930\text{ nm}$ . . . . .	$I_C$ (L)	typ	9	mA
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	800	nm
Angle de réceptivité . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 10$	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

BOITIER SOD 63



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tensions**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	30	V
Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>ECO</sub>	max	5	V

**Courants**

Courant collecteur en continu. . . . .	I <sub>C</sub>	max	25	mA
Courant collecteur (valeur crête) t <sub>p</sub> = 50 µs ; δ = 0,1 . . . . .	I <sub>CM</sub>	max	50	mA

**Puissance**

Puissance totale dissipée (T <sub>amb</sub> ≤ 25°C) . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	100	mW
---	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	-40 à +100	°C	
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Température de soudage au niveau du plan de siège ; t <sub>sld</sub> ≤ 10 s. . . . .	T <sub>sld</sub>	max	240	°C

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	750	K/W
Jonction-ambiance (montage sur circuit imprimé) . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	500	K/W

**CARACTERISTIQUES** T<sub>j</sub> = 25°C sauf indication contraire

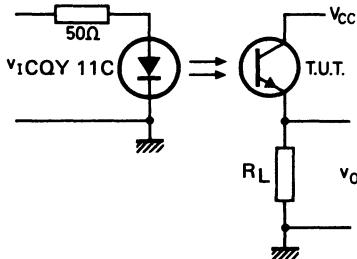
Tension de claquage collecteur-émetteur I <sub>C</sub> = 1 mA ; E = 0 . . . . .	V(BR)CEO	min	30	V
Tension de claquage émetteur-collecteur I <sub>C</sub> = 0,1 mA ; E = 0 . . . . .	V(BR)ECO	min	5	V
Tension de saturation collecteur-émetteur* I <sub>C</sub> = 2 mA ; E = 1 mW/cm <sup>2</sup> ; λ = 930 nm . . . . .	V <sub>CESat</sub>	max	0,4	V
Courant d'obscurité collecteur V <sub>CE</sub> = 20 V ; E = 0 . . . . .	I <sub>CEO</sub>	max	100	nA
Courant collecteur en éclairement*				
V <sub>CE</sub> = 5 V ; E = 1 mW/cm <sup>2</sup> ; λ = 930 nm . BPX 95C-1	I <sub>C</sub> (L)	3 à 15		mA
BPX 95C-2	I <sub>C</sub> (L)	min	10	mA
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	800	nm
Largeur de réponse spectrale à mi-intensité . . . . .	Δλ	typ	400	nm
Angle de mi-intensité . . . . .	θ	typ	±10	°
Aire réceptrice. . . . .	A <sub>r</sub>	typ	1	mm <sup>2</sup>

\* Source lumineuse : filament de tungstène filtré à 930 nm.

### **Temps de commutation**

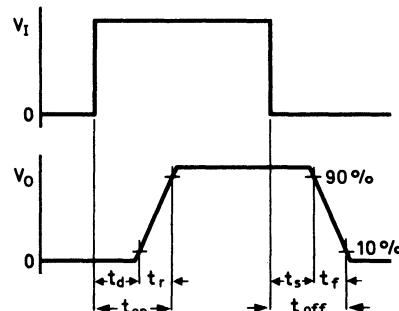
$I_{CQD} = 2 \text{ mA}$ ;  $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ;  $R_L = 100 \Omega$

temp total de décroissance . . . . . toff typ typ 3 ms



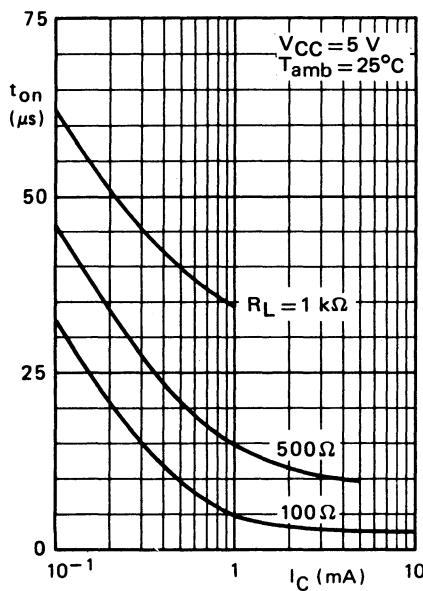
**Fig. 2**

### Circuit de mesure des temps de commutation

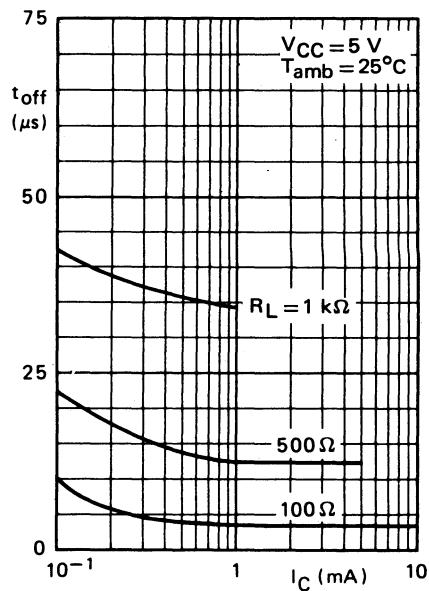


**Fig. 3**

## **Formes d'onde et définition des temps de commutation**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

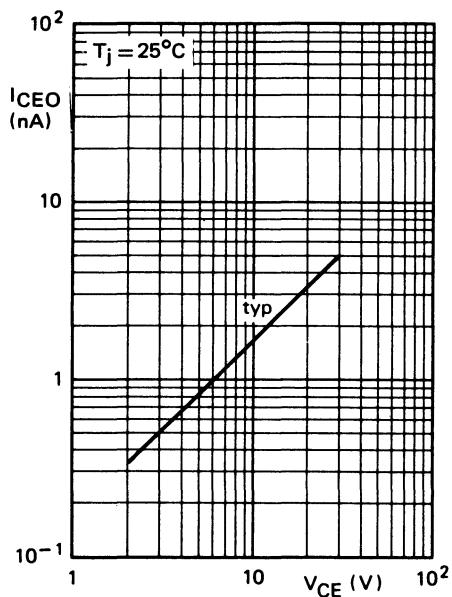


Fig. 6

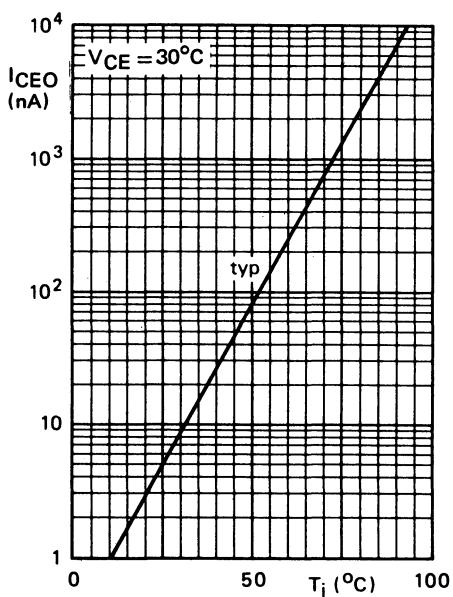


Fig. 7

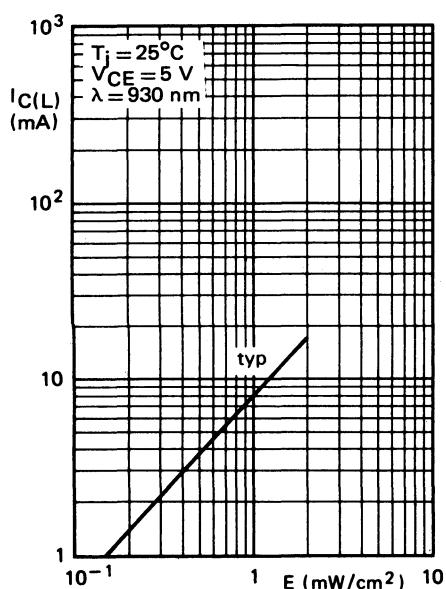


Fig. 8

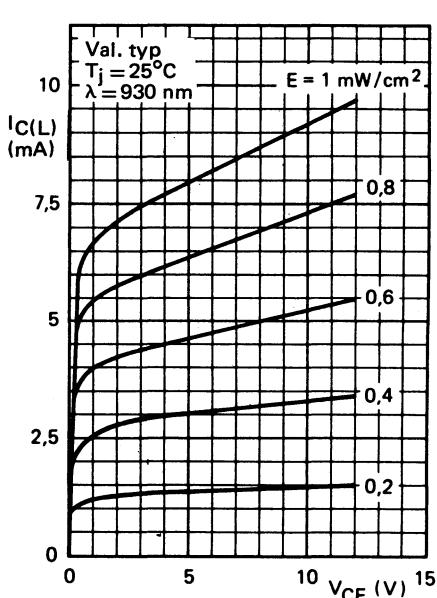


Fig. 9

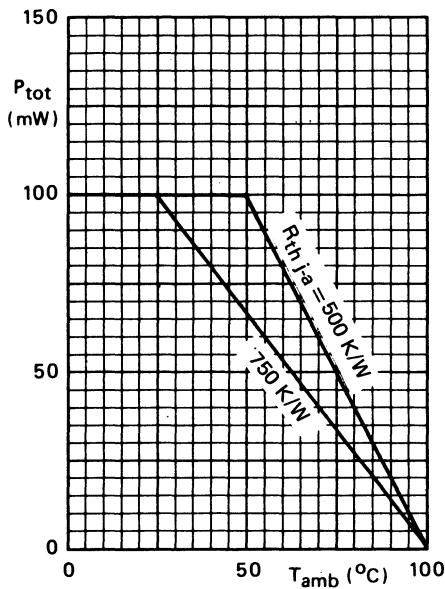


Fig. 10

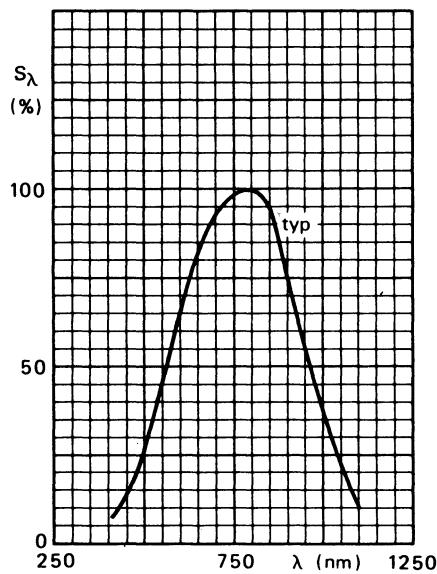


Fig. 11

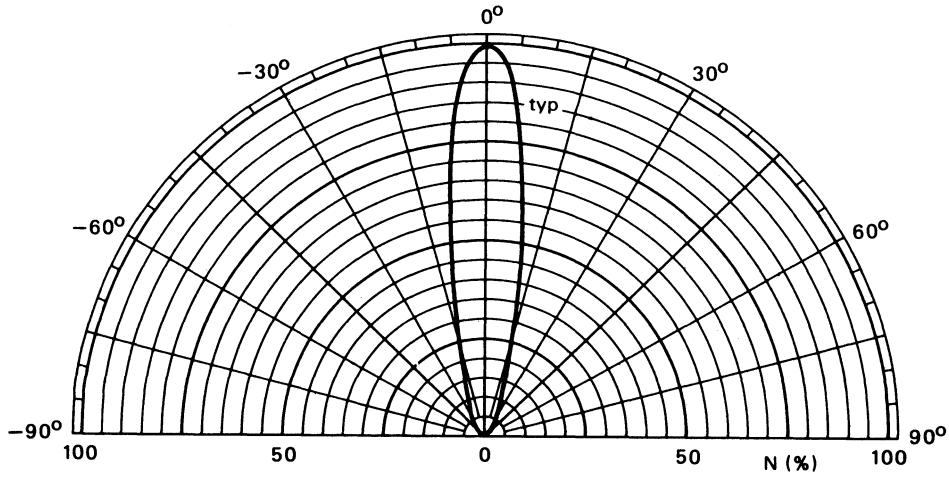


Fig. 12



# **diodes électroluminescentes**

## **(émetteurs infrarouges)**



# diode électroluminescente infrarouge

RTC

CQY 11 B

Mai 1982

Diode électroluminescente à l'arsénure de gallium, en boîtier SOT 29 muni d'une fenêtre plane, émettant dans le proche infrarouge lorsqu'elle est polarisée en direct.

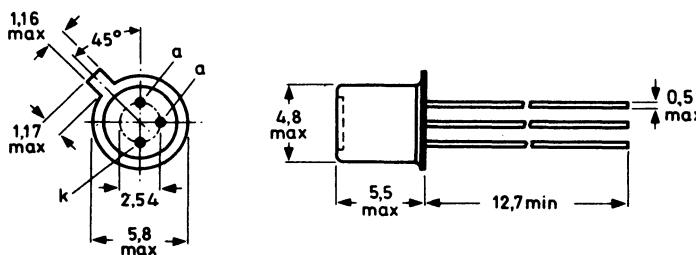
Elle est principalement destinée au couplages par la transmission à distance d'information modulée à haute fréquence.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	2	V
Courant direct (continu) . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leqslant 95^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	50	mW
Puissance énergétique à $I_F = 20$ mA . . . . .	$\phi_e$	$>$ typ	60 100	$\mu W$ $\mu W$
Intensité énergétique à $I_F = 20$ mA . . . . .	$I_e$	typ	64	$\mu W/sr$
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	880	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	70	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

### BOITIER SOT 29-1 avec fenêtre de verre plane



*Le diamètre max des conducteurs n'est garanti que sur 12,7 mm.*

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	2	V
--------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct (continu) . . . . .	$I_F$	max	30	mA
------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur cfête)				
-------------------------------	--	--	--	--

$t_p = 100 \mu s; \delta = 0,1$ . . . . .	$I_{FM}$	max	200	mA
---	----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 95^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	50	mW
---	-----------	-----	----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	-55 à +150		°C
-----------------------------------	-----------	------------	--	----

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	°C
-----------------------------------	-------	-----	-----	----

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$		0,6	K/mW
-----------------------------	--------------	--	-----	------

Jonction-boîtier . . . . .	$R_{th j-c}$		0,22	K/mW
----------------------------	--------------	--	------	------

**CARACTERISTIQUES**

$T_j = 25^\circ C$ sauf indication contraire				
--	--	--	--	--

**Tension directe**

$I_F = 30 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	1,3	V
---------------------------------	-------	-----	-----	---

$I_{FM} = 200 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	max	1,6	V
-------------------------------------	-------	-----	-----	---

**Courant inverse**

$V_R = 2 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	0,5	mA
-------------------------------	-------	-----	-----	----

**Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V_R = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	65	pF
---------------------	-------	-----	----	----

**Puissance énergétique**

$I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$\phi_e$	min	60	μW
---------------------------------	----------	-----	----	----

$I_{FM} = 20 \text{ mA}; T_j = 100^\circ C$ . . . . .	$\phi_e$	typ	100	μW
---	----------	-----	-----	----

$I_{FM} = 200 \text{ mA}$ . . . . .	$\phi_e$	typ	50	μW
-------------------------------------	----------	-----	----	----

$I_{FM} = 200 \text{ mA}$ . . . . .	$\phi_e$	typ	1,16	mW
-------------------------------------	----------	-----	------	----

**Intensité énergétique dans l'axe**

$I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_e$	typ	64	μW/sr
---------------------------------	-------	-----	----	-------

**Luminance énergétique**

$I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$L_e$	typ	160	$\text{mW/cm}^2\text{sr}$
---------------------------------	-------	-----	-----	---------------------------

$I_{FM} = 200 \text{ mA}; t_p = 100 \mu s; \delta = 0,1$ . . . . .	$L_e$	typ	1500	$\text{mW/cm}^2\text{sr}$
--	-------	-----	------	---------------------------

Aire émissive . . . . .	$A_e$	typ	0,04	$\text{mm}^2$
-------------------------	-------	-----	------	---------------

Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	880	nm
---	-------------	-----	-----	----

Largeur spectrale à mi-intensité . . . . .	$\Delta\lambda$	typ	40	nm
--	-----------------	-----	----	----

Temps de montée à $I_{Fon} = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$t_r$	typ	30	ns
---	-------	-----	----	----

Temps de décroissance à $I_{Fon} = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$t_f$	typ	100	ns
---	-------	-----	-----	----

		max	30	ns
--	--	-----	----	----

			100	ns
--	--	--	-----	----

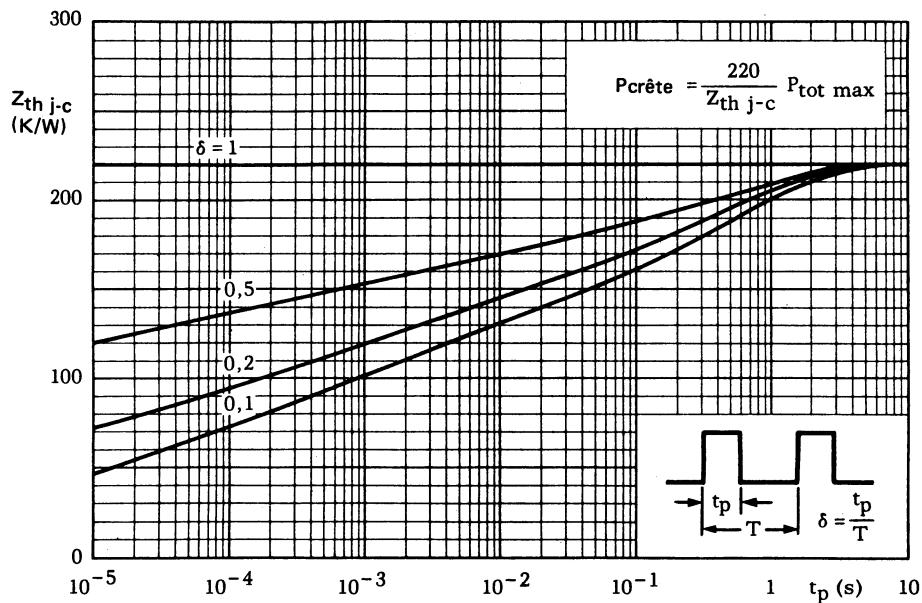


Fig. 2

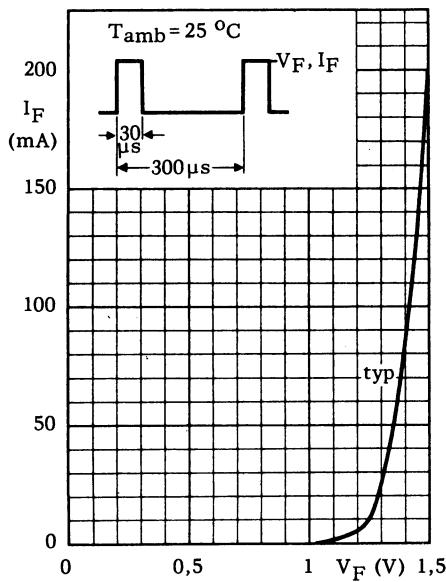


Fig. 3

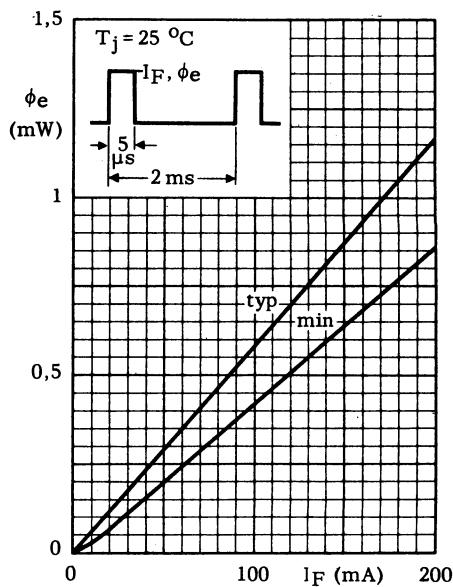


Fig. 4

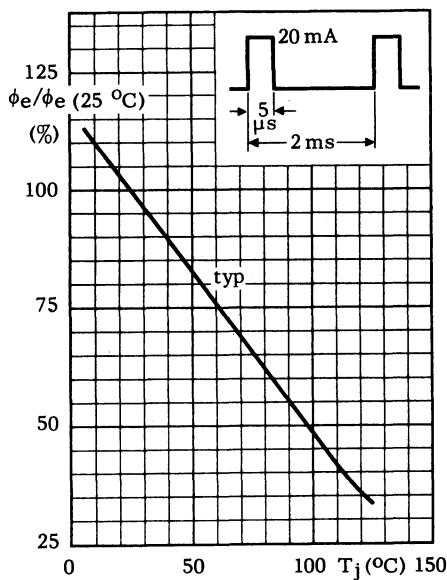


Fig. 5

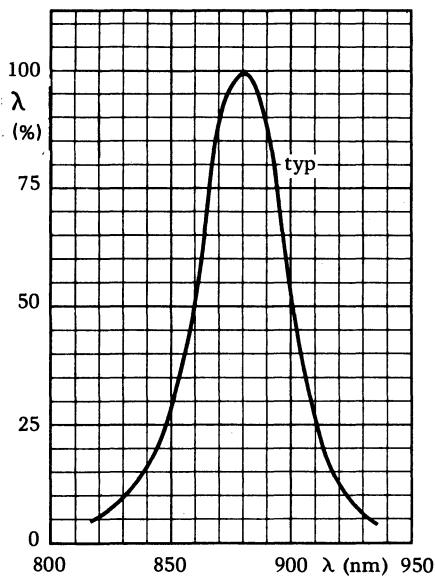


Fig. 6

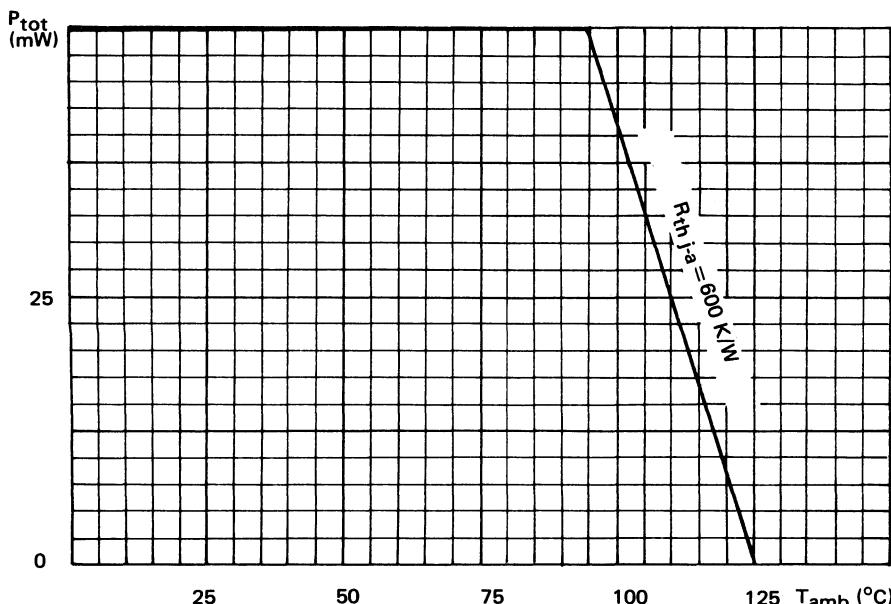
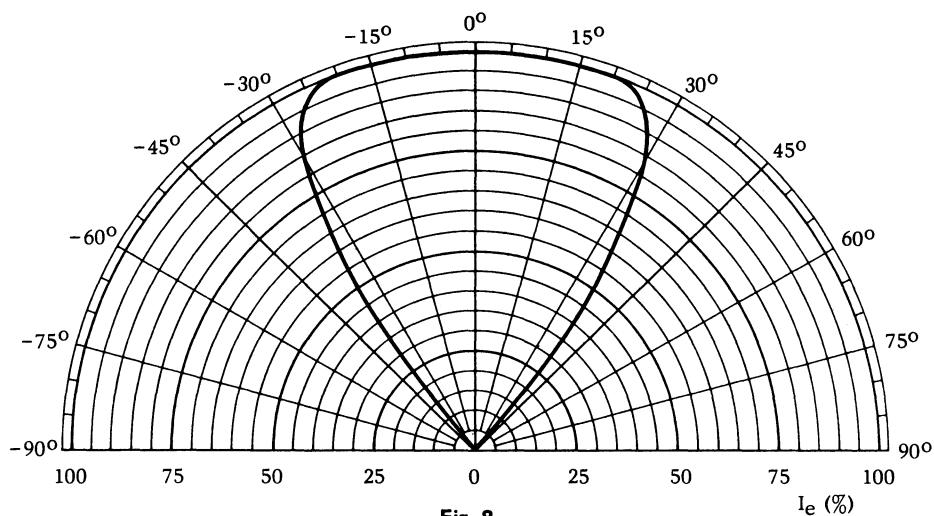


Fig. 7

**Fig. 8**



# diode électroluminescente infrarouge

RTC

CQY 11 C

Mai 1982

Diode électroluminescente à l'arséniure de gallium, en boîtier muni d'une lentille, émettant dans le proche infrarouge lorsqu'elle est polarisée en direct.

Elle est principalement destinée aux couplages, particulièrement avec les phototransistors BPX 25 ou BPX 72.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	2	V
Courant direct (continu) . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance dissipée ( $T_{amb} \leqslant 95^\circ\text{C}$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	50	mW
Puissance énergétique à $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$\phi_e$	typ	100	$\mu\text{W}$
Intensité énergétique à $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_e$	typ	1,25	$\text{mW/sr}$
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ\text{C}$
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	880	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 5$	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

### BOITIER SOT-29/2 avec lentille

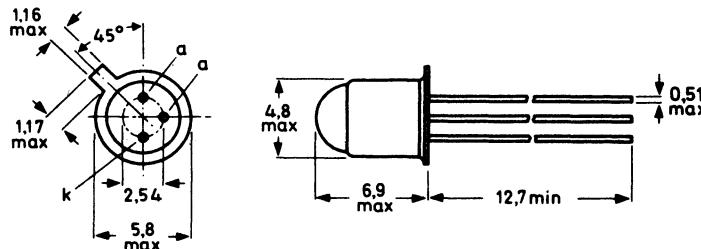


Fig. 1

Le diamètre max des conducteurs n'est garanti que sur 12,7 mm.

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu. . . . .	$V_R$	max	2	V
-------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct (continu) . . . . .	$I_F$	max	30	mA
------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 100 \mu s; \delta = 0,1$ . . . . .	$I_{FM}$	max	200	mA
--	----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 95^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	50	mW
---	-----------	-----	----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	-55 à +150	$^\circ C$
----------------------------------	-----------	------------	------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max 125	$^\circ C$
----------------------------------	-------	---------	------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$	600	K/W
-----------------------------	--------------	-----	-----

Jonction-boîtier . . . . .	$R_{th j-c}$	220	K/W
----------------------------	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 30 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	1,3	V
--	-------	-----	-----	---

$I_{FM} = 200 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	max	1,6	V
-------------------------------------	-------	-----	-----	---

Courant inverse $V_R = 2 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	0,5	mA
--	-------	-----	-----	----

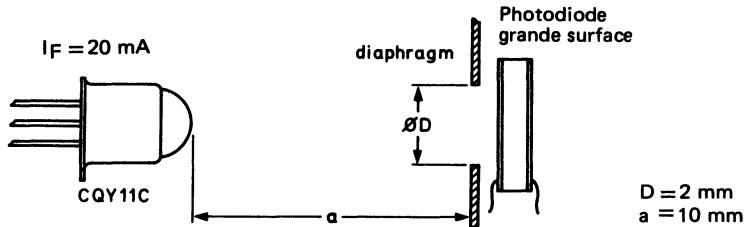
Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V_R = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	25	pF
---	-------	-----	----	----

Puissance énergétique $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$\phi_e$	typ	100	$\mu W$
--	----------	-----	-----	---------

Intensité énergétique dans l'axe $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_e$	typ	1,25	$\text{mW}/\text{sr}$
---	-------	-----	------	-----------------------

Eclairage énergétique moyen montage de mesure de la figure 2 . . . . .	$E_e$	min	2,8	$\text{mW}/\text{cm}^2$
---	-------	-----	-----	-------------------------

typ	5	$\text{mW}/\text{cm}^2$
-----	---	-------------------------



1) Cette valeur correspond à un  $I_C(L)$  de 0,4 mA pour le phototransistor BPX 25, et à 200  $\mu A$  pour BPX 72.

Coefficient de température de la puissance énergétique . . . . .	$\Delta\phi_e/\Delta T_j$	typ	0,7	%/K
Aire de la section du pinceau émissif entre 0 et 10 mm de la lentille. . . . .	$A_{beam}$	typ	7	$\text{mm}^2$
Longueur d'onde du pic d'émission. . . . .	$\lambda_p$	typ	880	nm
Largeur spectrale à mi-intensité. . . . .	$\Delta\lambda$	typ	40	nm
Temps de montée à $I_{Fon} = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$t_r$	typ	30	ns
		max	100	ns
Temps de décroissance à $I_{Fon} = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$t_f$	typ	30	ns
		max	100	ns

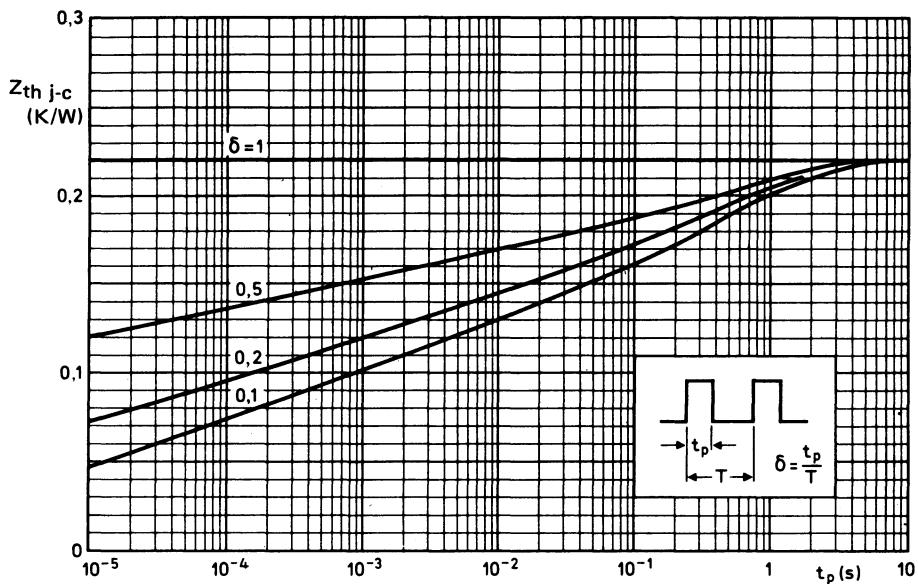


Fig. 3

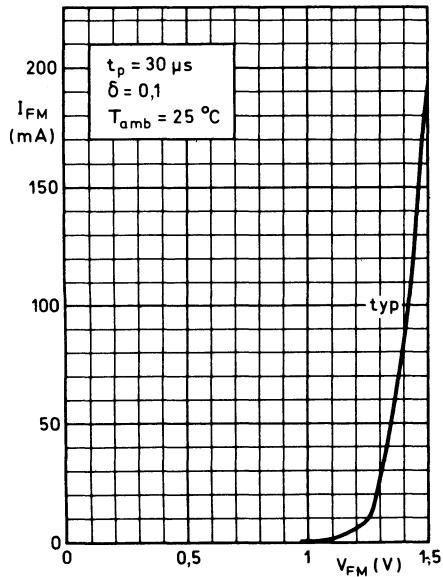


Fig. 4

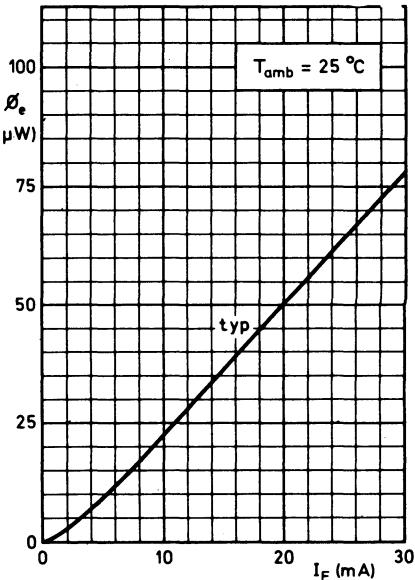


Fig. 5

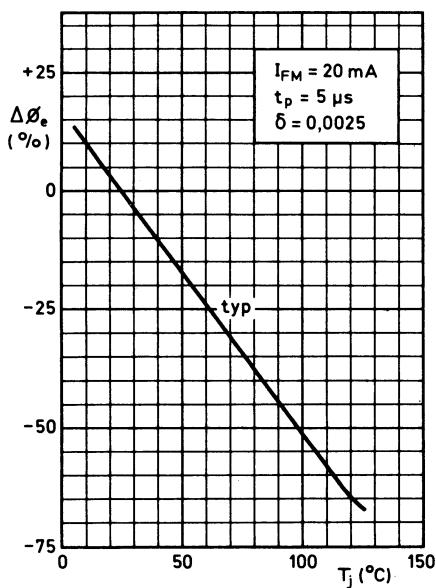


Fig. 6

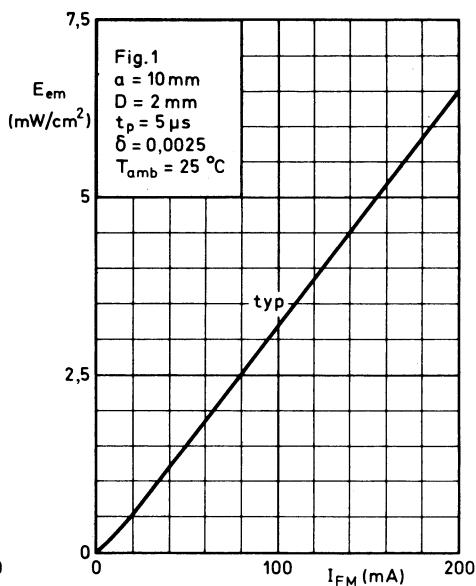


Fig. 7

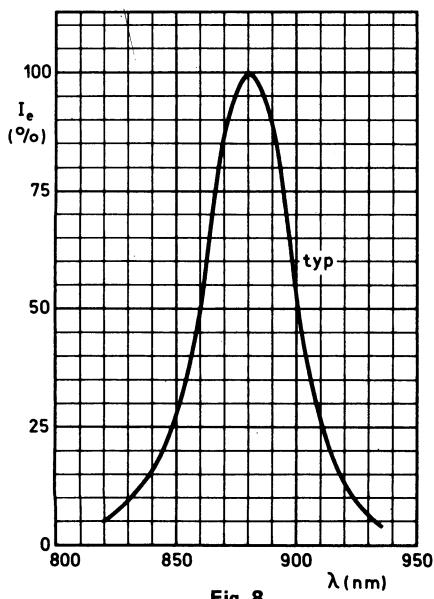


Fig. 8

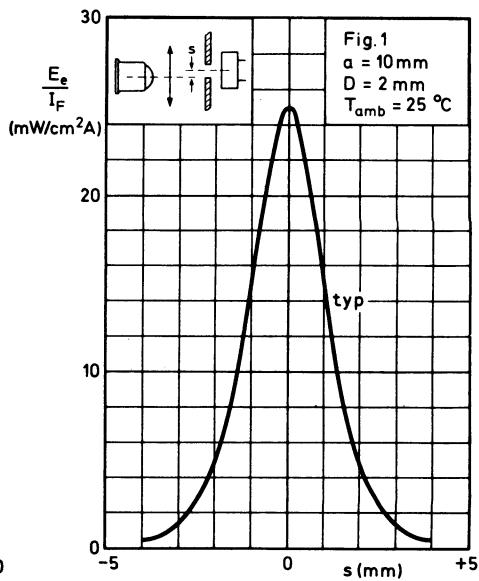


Fig. 9

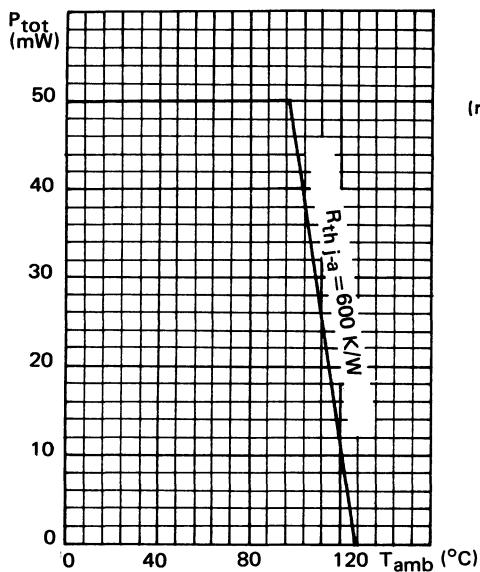


Fig. 10

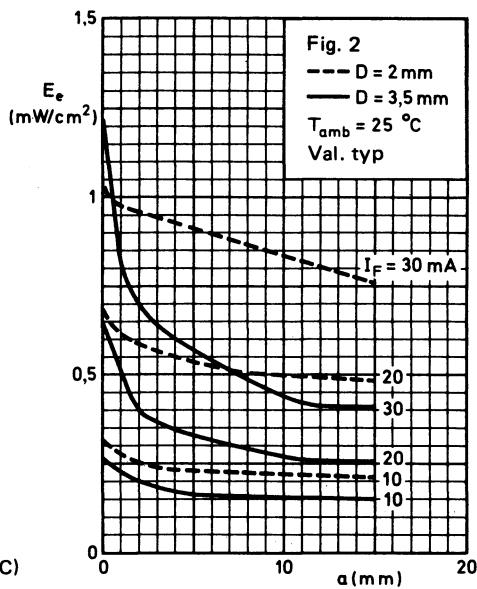


Fig. 11

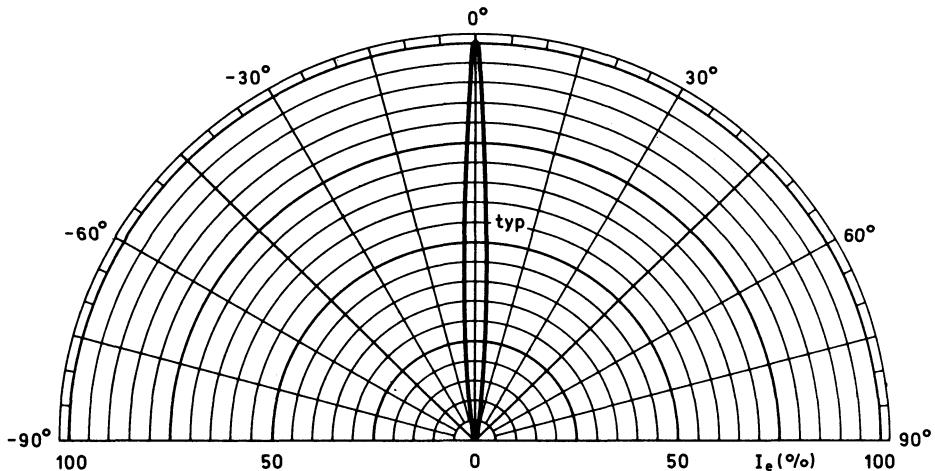


Fig. 12

# diodes électroluminescentes infrarouge



CQY 49 B  
CQY 49 C

Mai 1982

Diodes électroluminescentes au GaAs en boîtier SOT-29 avec fenêtre plane pour le CQY 49B ou avec lentille pour le CQY 49C.

Elles émettent dans l'infrarouge quand elles sont polarisées en direct.

Elles se caractérisent par un angle d'émission très ouvert pour la CQY 49B, très resserré pour la CQY 49C. L'une et l'autre sont utilisées pour le couplage avec les phototransistors BPX 25 et BPX 72 avec un système optique associé pour la première et sans système optique pour la seconde.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Puissance totale dissipée à T <sub>amb</sub> ≤ 25°C . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	250	mW
Intensité énergétique à I <sub>F</sub> = 50mA	CQY 49B	I <sub>e</sub>	typ	2,5 mW/sr
	CQY 49C	I <sub>e</sub>	typ	10 mW/sr
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	930	nm
Angle d'émission à mi-intensité	CQY 49B	θ	typ	80 °
	CQY 49C	θ	typ	15 °

## DONNEES MECANIQUES - BOITIER SOT-29/1 avec fenêtre plane

Dimensions en mm

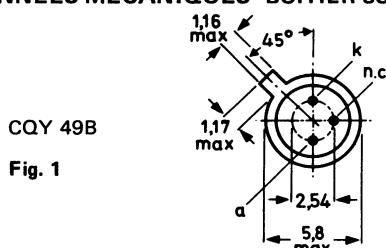
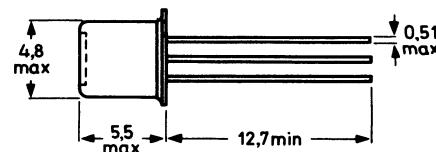


Fig. 1



## BOITIER SOT-29/2 avec lentille

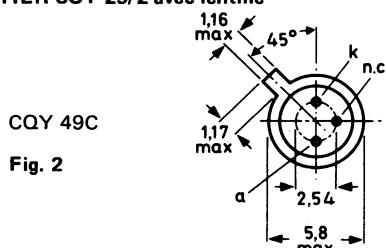
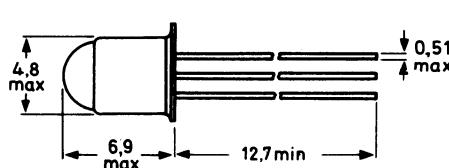


Fig. 2



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p < 10 \mu s ; \delta < 0,01$ . . . . .	$I_{FM}$	max	1	A
---	----------	-----	---	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ; . . . . .	$P_{tot}$	max	250	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	-55 à	100	°C
----------------------------------	-----------	-------	-----	----

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	125	°C
----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage à 1,5 mm du corps de boîtier $t_{sld} \leq 10 s$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C
--	-----------	-----	-----	----

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance ; . . . . .	$R_{th j-a}$		400	K/W
-------------------------------	--------------	--	-----	-----

Jonction-ambiance sur circuit imprimé. . . . .	$R_{th j-}$		350	K/W
--	-------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**

$T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire

**Tension directe**

$I_F = 50 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	1,3	V
		max	1,5	V

**Courant inverse**

$V_R = 5 V$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
-----------------------	-------	-----	-----	----

**Intensité énergétique**

$I_F = 50 \text{ mA}$	<b>CQY 49 B</b>	$I_e$	min	1	mW/sr
	<b>CQY 49 C</b>	$I_e$	typ	2,5	mW/sr
			min	5	mW/sr
			typ	10	mW/sr

Longueur d'onde du pic d'émission. . . . .	$\lambda_p$	typ	930	nm
--	-------------	-----	-----	----

Largeur spectrale à mi-intensité. . . . .	$\Delta\lambda$	typ	50	nm
---	-----------------	-----	----	----

Angle d'émission de mi-intensité	<b>CQY 49 B</b>	$\theta$	typ	±40	°
	<b>CQY 49 C</b>	$\theta$	typ	± 7	°

Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	55	pF
---	-------	-----	----	----

**Temps de commutation**

$I_{fon} = 50 \text{ mA}$ ; $t_p = 2 \mu s$ ; $f = 45 \text{ kHz}$				
temps de montée . . . . .	$t_r$	typ	600	ns
temps de décroissance . . . . .	$t_f$	typ	350	ns

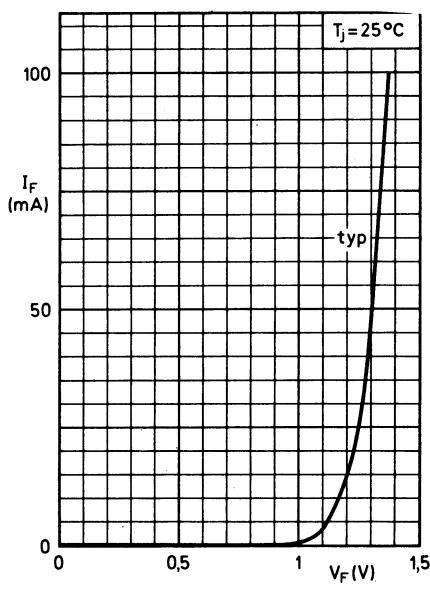


Fig. 3

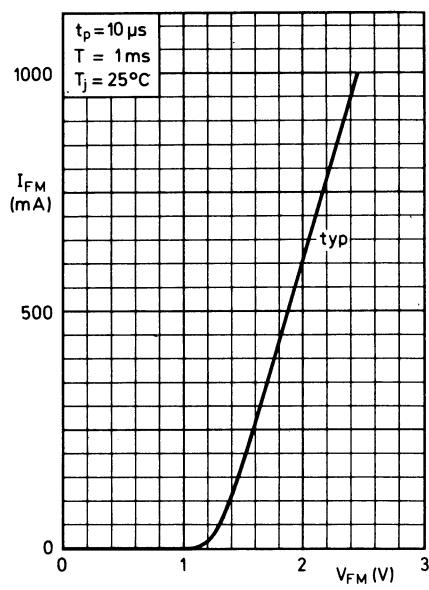


Fig. 4

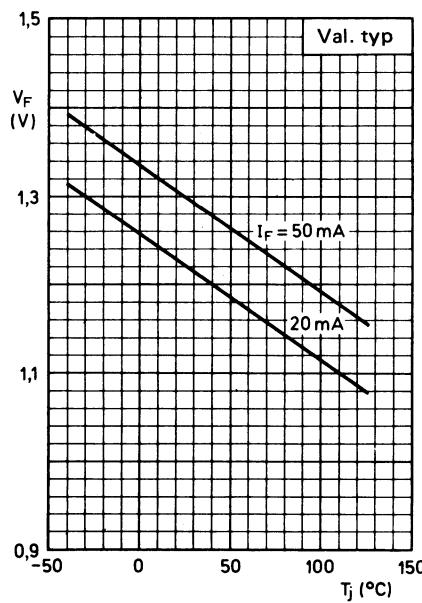


Fig. 5

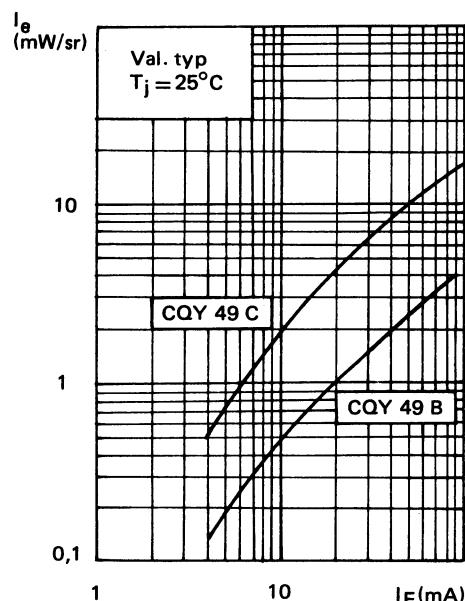


Fig. 6

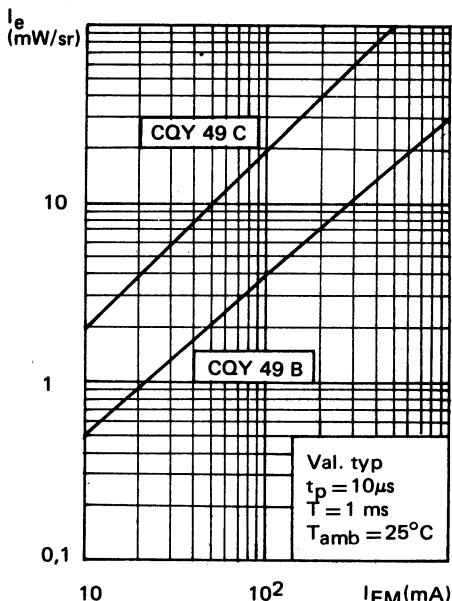


Fig. 7

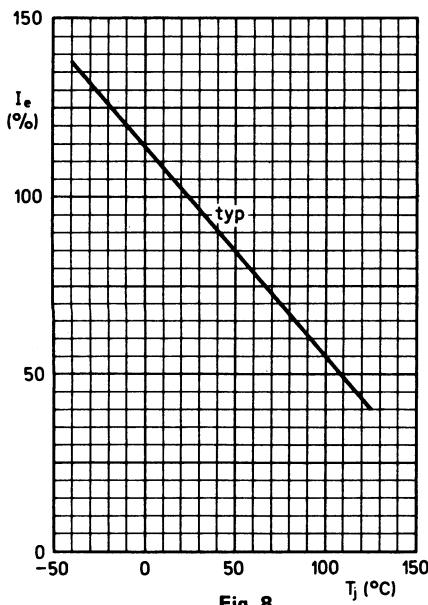


Fig. 8

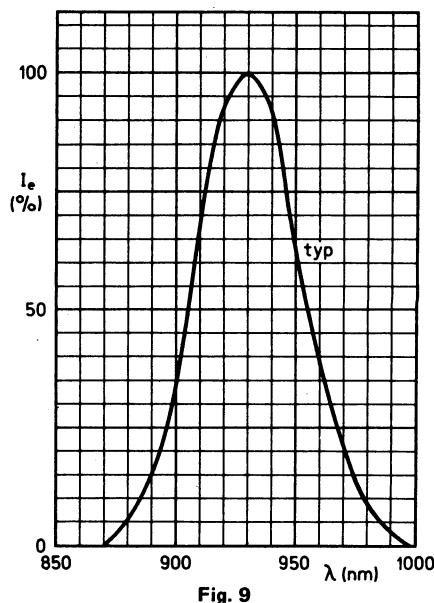


Fig. 9

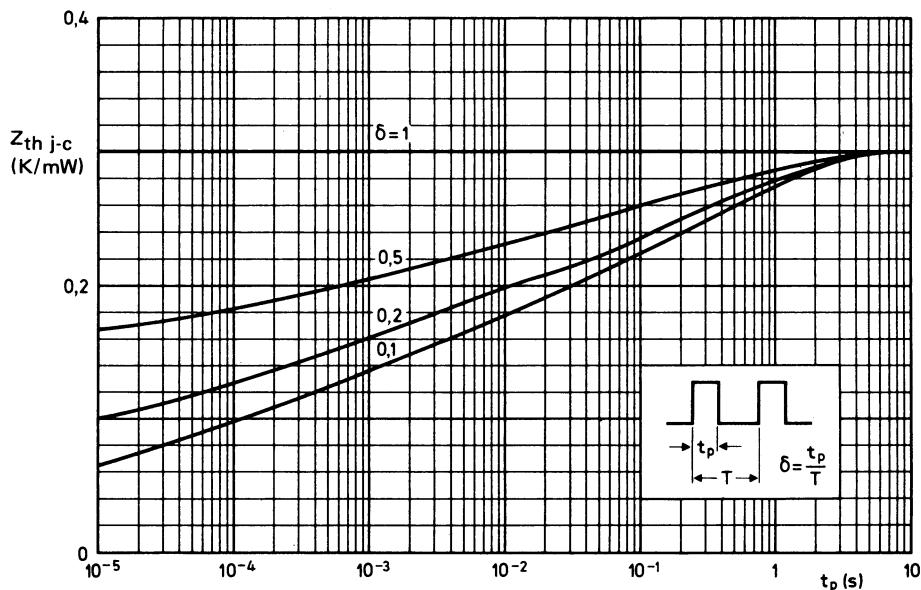


Fig. 10

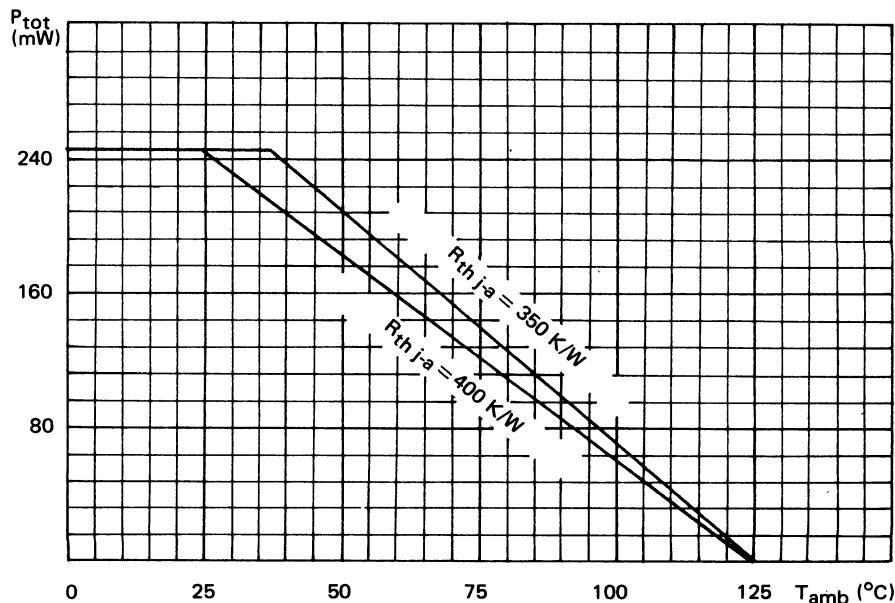


Fig. 11

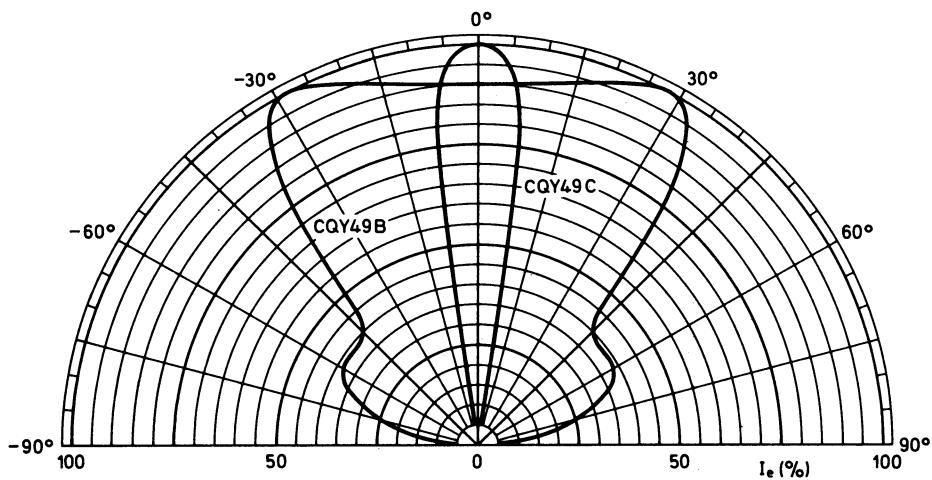


Fig. 12

# diode électroluminescente infrarouge



CQY 50

CQY 52

Mai 1982

Diodes électroluminescentes au GaAs en boîtier DO-31 avec lentille.

Elles émettent dans l'infrarouge lorsqu'elles sont polarisées en direct.

Associées au phototransistor BPX 71, elles constituent des couples parfaitement adaptés à la lecture des cartes et des bandes perforées.

Leur petite taille leur permet d'être montées en réseaux sur circuit imprimé au pas de 2,54 mm.

D'une manière plus générale elles peuvent être utilisées pour tout couplage optique avec les phototransistors BPX 71, BPX 72, BPX 75 et BPX 95C.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 25^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	150	mW
Intensité énergétique à $I_F = 20$ mA	CQY 50	$I_e$	min	180 $\mu W/sr$
	CQY 52	$I_e$	min	450 $\mu W/sr$
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	930	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 17$	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES BOITIER DO-31 avec lentille

dimensions en mm

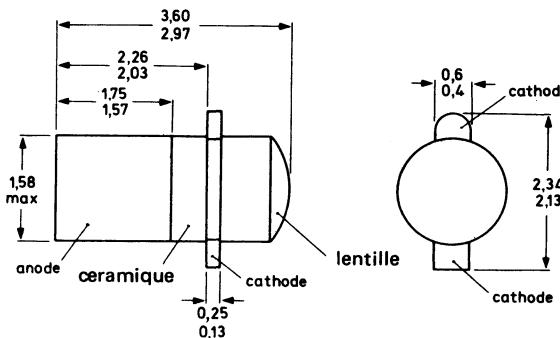


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication)****Tension**

Tension inverse . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 100 mA

Courant direct (valeur crête)  
 $t_p < 10 \mu s ; \delta < 0,01$  . . . . . IFM max 800 mA**Puissance**Puissance totale dissipée  
 $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ; sur circuit imprimé\* . . . . . Ptot max 150 mW**Températures**Température de stockage . . . . . T<sub>stg</sub> -65 à 150 °CTempérature de jonction . . . . . T<sub>j</sub> max 125 °C**RESISTANCE THERMIQUE**Jonction-ambiance; sur circuit imprimé . . . . . R<sub>th j-a</sub> 660 K/W**CARACTERISTIQUES** **T<sub>j</sub> = 25° C sauf indication contraire****Tension directe**

IF = 50 mA . . . . . VF typ 1,3 V

max 1,5 V

IF = 500 mA; tp = 10 μs; δ = 0,01 . . . . . VF typ 2,3 V

**Courant inverse**

VR = 5 V. . . . . IR max 100 μA

**Intensité énergétique**IF = 20 mA CQY 50 I<sub>e</sub> min 180 μW/srCQY 52 I<sub>e</sub> min 450 μW/sr**Puissance énergétique**IF = 20 mA CQY 50 φ<sub>e</sub> min 160 μWCQY 52 φ<sub>e</sub> min 400 μWIF = 50 mA CQY 50 φ<sub>e</sub> typ 700 μWCQY 52 φ<sub>e</sub> typ 1500 μWLongueur d'onde du pic d'émission . . . . . λ<sub>p</sub> typ 930 nm

Largeur spectrale à mi-intensité . . . . . Δλ typ 40 nm

Angle d'émission de mi-intensité . . . . . θ typ ±17 °

Capacité diode à f = 1 MHz V = 0 . . . . . Cd typ 45 pF

**Temps de commutation**

IFon = 20 mA; tp = 2 μs; f = 45 kHz

temps de montée . . . . . tr typ 600 ns

temps de décroissance . . . . . tf typ 350 ns

\* Comportant pour chaque conducteur et de chaque côté d'une plaque de verre époxy d'épaisseur 1,6 mm, des îlots de cuivre de 6 x 2 mm et d'épaisseur 35 μm.

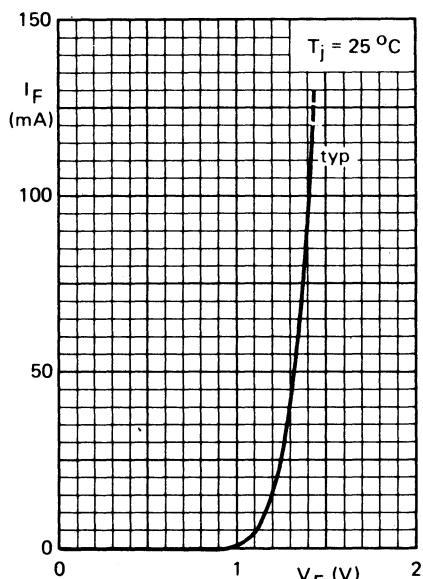


Fig. 2

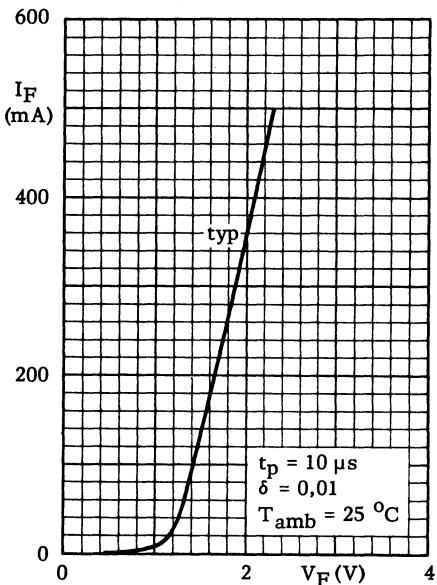


Fig. 3

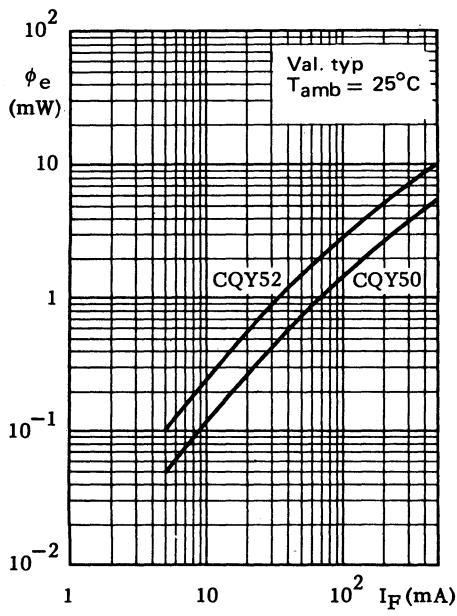


Fig. 4

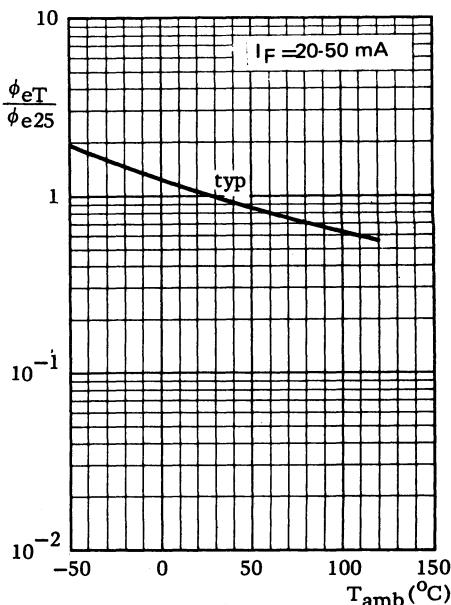


Fig. 5

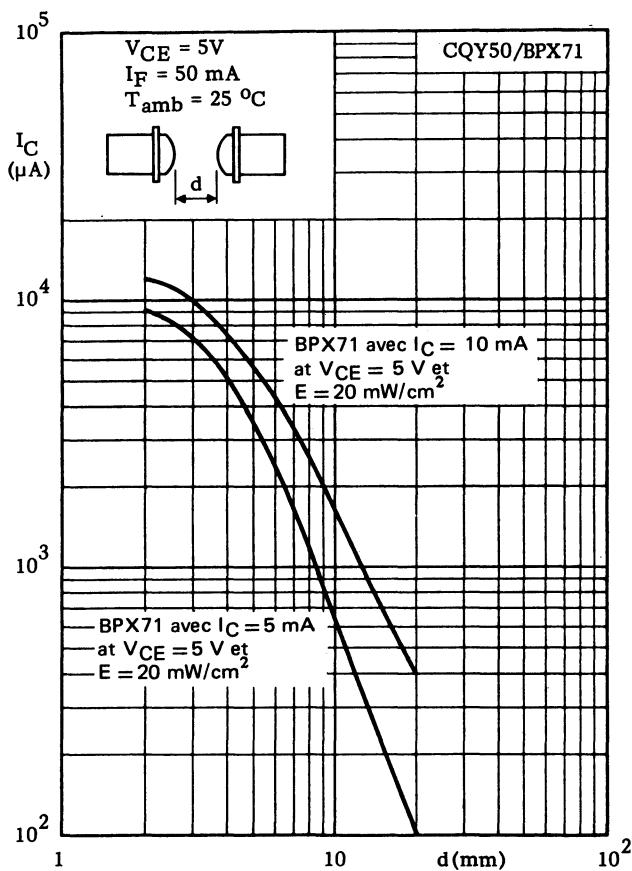


Fig. 6

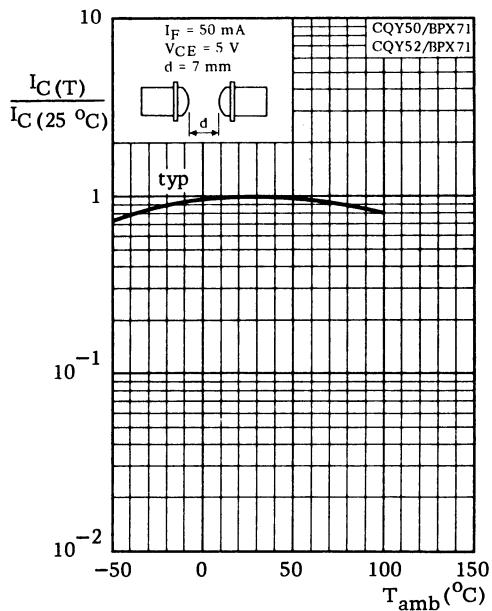


Fig. 7

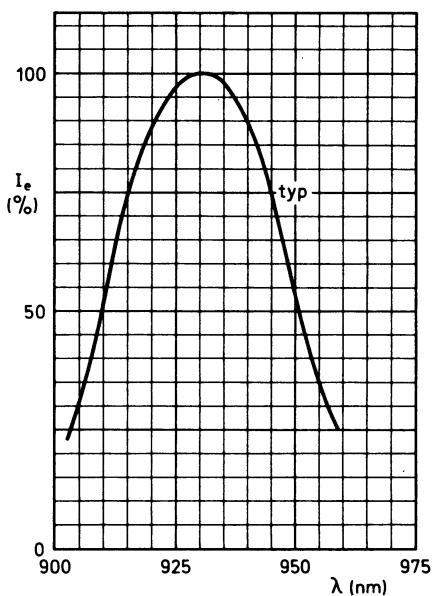


Fig. 8

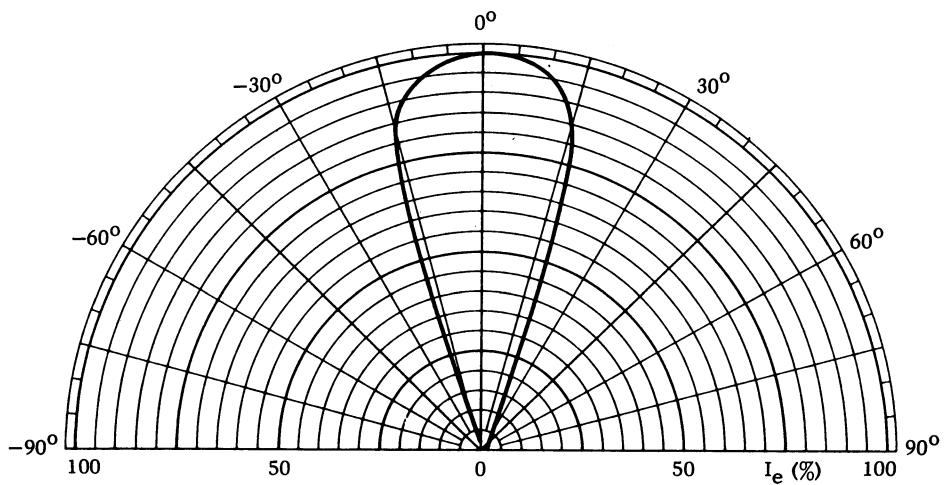


Fig. 9



# diode électroluminescente infrarouge



CQY 58 A

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAs, en boîtier SOD-53 D, diamètre 3 mm coloré en bleu très sombre.

Elle émet dans l'infrarouge quand elle est polarisée en direct.

Elle est destinée aux couplages et particulièrement avec le phototransistor BPW 22 A.

Elle est sélectionnée en deux classes d'intensité énergétique.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	50	mA
Puissance totale dissipée à T <sub>amb</sub> ≤ 25°C . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	100	mW
Intensité énergétique à I <sub>F</sub> = 20 mA	CQY 58 A-I I <sub>e</sub>	typ	3	mW/sr
	CQY 58 A-II I <sub>e</sub>	typ	6	mW/sr
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	930	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	θ	typ	± 10	°

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD-53 D bleu sombre

Dimension en mm

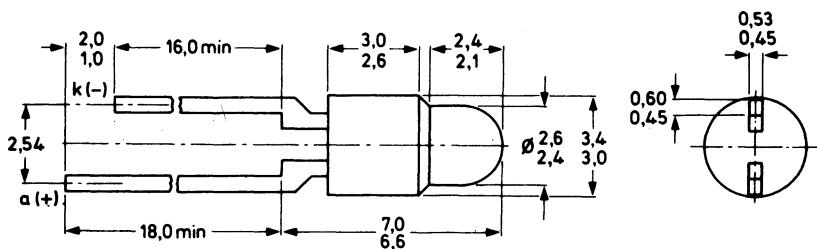


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**Tension inverse en continu . . . . .  $V_R$  max 5 V**Courants**Courant direct en continu . . . . .  $I_F$  max 50 mACourant direct (valeur crête)  
 $t_p = 10 \mu s; \delta = 0,01$  . . . . .  $I_{FM}$  max 200 mA**Puissance**Puissance totale dissipée à  $T_{amb} \leq 25^\circ C$   
(montage sur circuit imprimé) . . . . .  $P_{tot}$  max 100 mW**Températures**Température de stockage . . . . .  $T_{stg}$   $-55$  à  $+100$   $^\circ C$ Température de jonction . . . . .  $T_j$  max 100  $^\circ C$ Température de soudage à 3,5 mm du corps de boîtier  
 $t_{sld} \leq 7$  s . . . . .  $T_{sld}$  max 260  $^\circ C$ **RESISTANCE THERMIQUE**Jonction-ambiance (sur circuit imprimé) . . . . .  $R_{th j-a}$  750 K/W**CARACTERISTIQUES** $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraireTension continue à  $I_F = 10$  mA . . . . .  $V_F$  typ 1,2 V  
max 1,5 V

## Courant inverse

 $V_R = 5$  V . . . . .  $I_R$  max 100  $\mu A$ 

## Intensité énergétique

 $I_F = 20$  mA      **CQY 58 A-I**  $I_e$  min 1 mW/sr  
max 5 mW/sr  
                **CQY 58 A-II**  $I_e$  min 3 mW/sr

## Puissance énergétique

 $I_F = 20$  mA . . . . .  $\phi_e$  typ 1 mWLongueur d'onde du pic d'émission . . . . .  $\lambda_p$  typ 930 nmLargeur spectrale à mi-intensité . . . . .  $\Delta\lambda$  typ 50 nmAngle d'émission demi-intensité . . . . .  $\theta$  typ  $\pm 10$  °Capacité diode à  $f = 1$  MHz  
 $V_R = 0$  . . . . .  $C_d$  typ 40 pFTemps de commutation à  $I_{Fon} = 20$  mAtemps de montée . . . . .  $t_r$  typ 3  $\mu s$   
temps de décroissance . . . . .  $t_f$  typ 3  $\mu s$

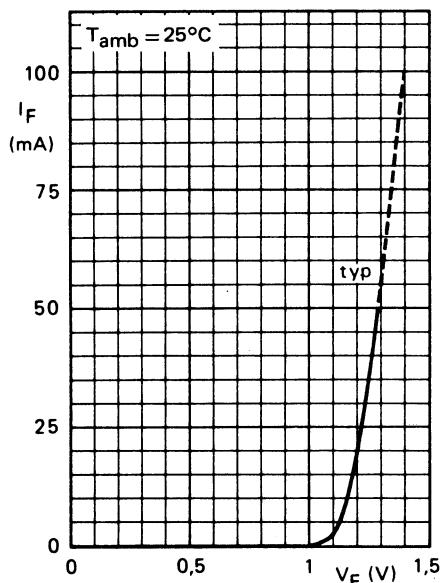


Fig. 2

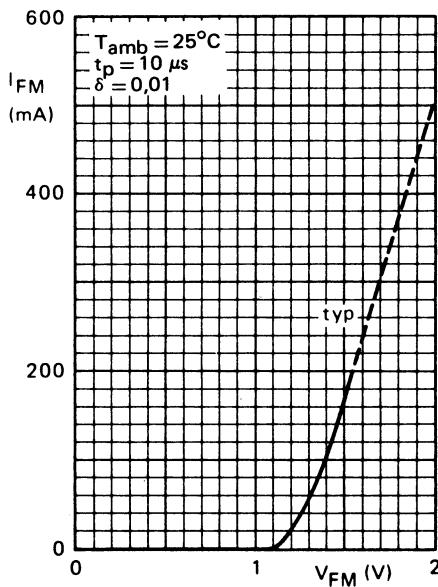


Fig. 3

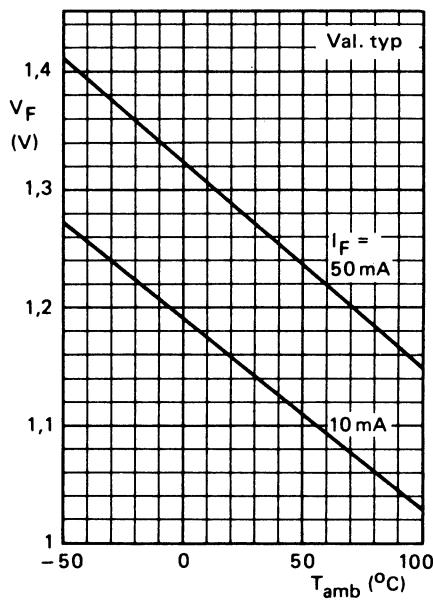


Fig. 4

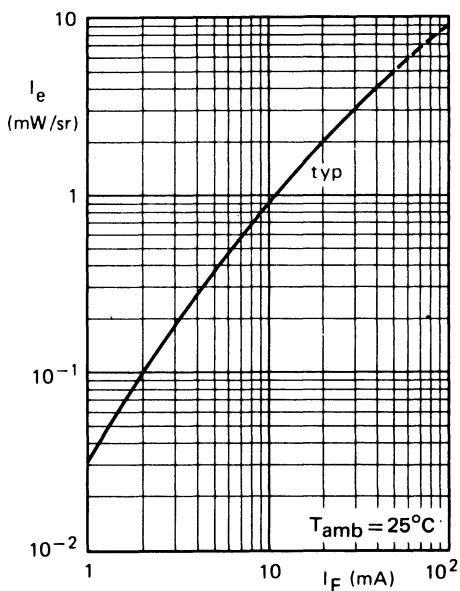


Fig. 5

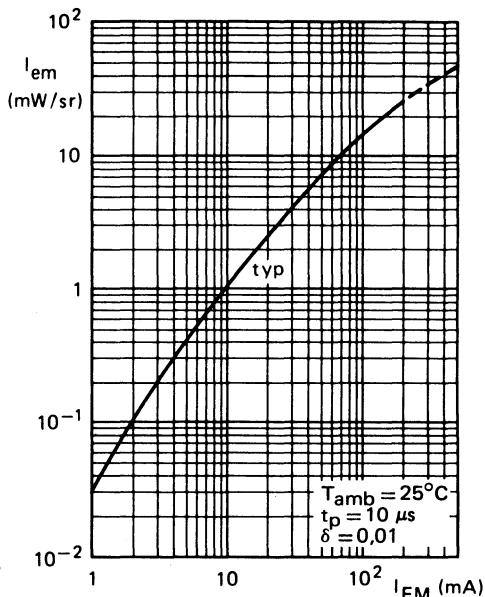


Fig. 6

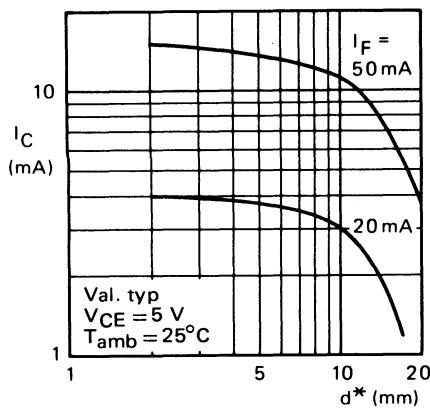


Fig. 7

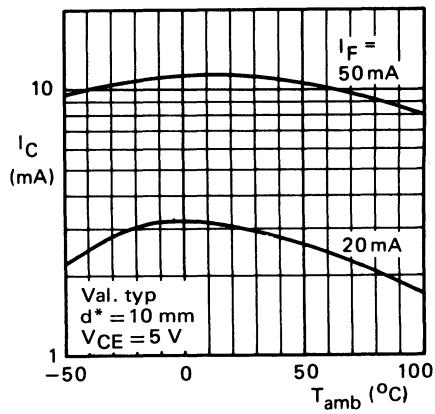


Fig. 8

\*  $d$  = distance entre CQY 58 A et BPW 22 A couplés, calculée sur l'axe de couplage de sommet de boîtier à sommet de boîtier.

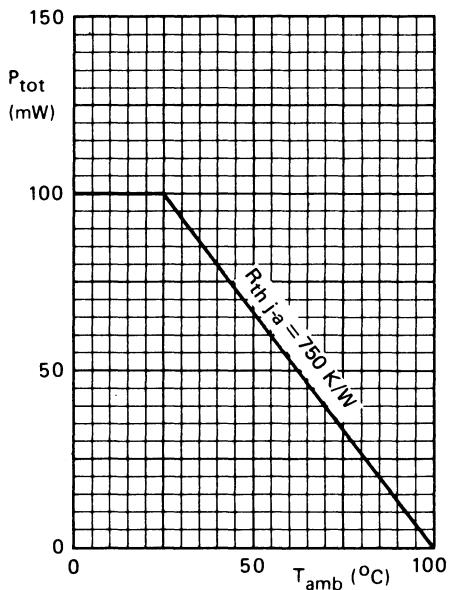


Fig. 9

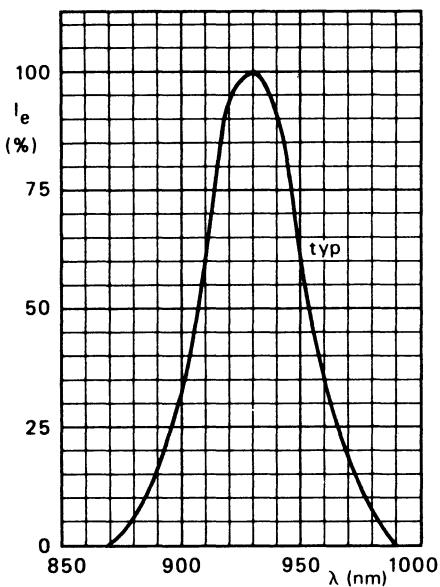


Fig. 10

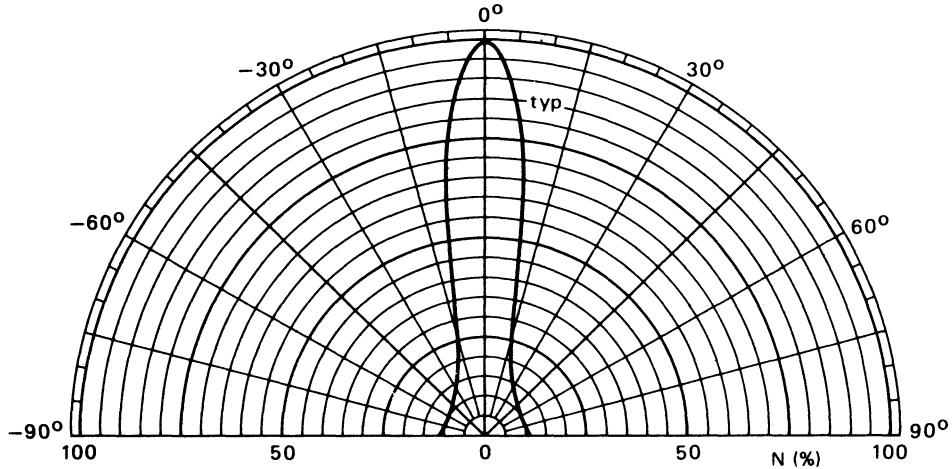


Fig. 11



# diode électroluminescente infrarouge

RTC

CQY 89 A

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAs, en boîtier FO42, diamètre 5 mm coloré en bleu très sombre.

Elle émet dans l'infrarouge quand elle est polarisée en direct.

Elle est destinée aux applications dans la commande à distance.

Elle est sélectionnée en deux classes d'intensité énergétique.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V	
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	130	mA	
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 25^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	215	mW	
Intensité énergétique à $I_F = 100$ mA	<b>CQY89A-I</b>	$I_e$	typ	15	mW/sr
	<b>CQY89A-II</b>	$I_e$	typ	22	mW/sr
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$	
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	930	nm	
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	40	$^\circ$	

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO42 bleu sombre

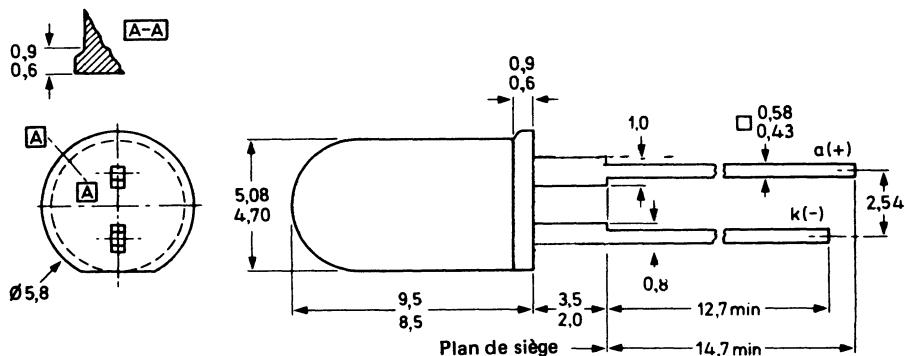


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	5	V
--------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	130	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p \leqslant 50 \mu s; \delta = 0,05$ . . . . .	$I_{FM}$	max	1	A
--	----------	-----	---	---

Courant direct de crête non répétitif maximal $t_p \leqslant 10 \mu s; \delta = 0,01$ . . . . .	$I_{FSM}$	max	2,5	A
--	-----------	-----	-----	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 25^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	215	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	-55 à +100		$^\circ C$
-----------------------------------	-----------	------------	--	------------

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
-----------------------------------	-------	-----	-----	------------

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{sld} \leqslant 10 s$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ C$
---	-----------	-----	-----	------------

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance (sur circuit imprimé) . . . . .	$R_{th j-a}$		350	K/W
---	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire

Tension directe en continu à $I_F = 100 mA$ . . . . .	$V_F$	typ max	1,4 1,6	V V
---	-------	------------	------------	--------

Tension directe (valeur crête) $I_{FM} = 1,5 A; t_{on} = 20 \mu s; \delta = 1/30$ . . . . .	$V_{FM}$	typ	2,4	V
--	----------	-----	-----	---

Courant inverse $V_R = 5 V$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu A$
--	-------	-----	-----	---------

Intensité énergétique $I_F = 100 mA$	<b>CQY89A-I</b>	$I_e$	9	20	$mW/sr$
---	-----------------	-------	---	----	---------

	<b>CQY89A-II</b>	$I_e$	min	15	$mW/sr$
--	------------------	-------	-----	----	---------

Puissance énergétique . . . . .	$\phi_e$	min typ	7 12	$mW$ $mW$
---------------------------------	----------	------------	---------	--------------

$I_F = 100 mA$ . . . . .	$d\phi_e/dT$		-1	%/K
--------------------------	--------------	--	----	-----

Coefficient de température de la puissance énergétique	$d\phi_e/dT$		-1	%/K
--	--------------	--	----	-----

Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	930	nm
---	-------------	-----	-----	----

Largeur spectrale à mi-intensité . . . . .	$\Delta \lambda$	typ	50	nm
--	------------------	-----	----	----

Angle d'émission demi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	40	$^\circ$
---	----------	-----	----	----------

Capacité diode à $f = 1 MHz$ $V_R = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	40	pF
---	-------	-----	----	----

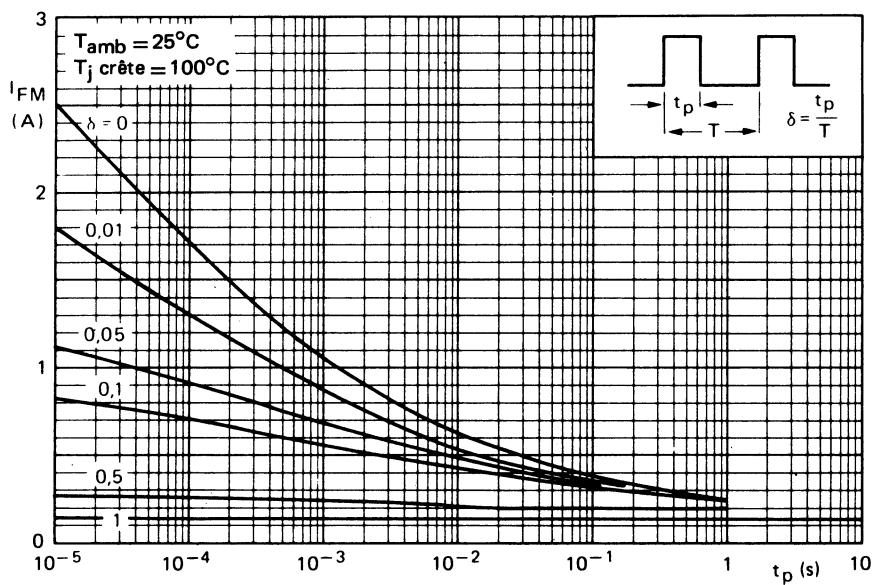


Fig. 2

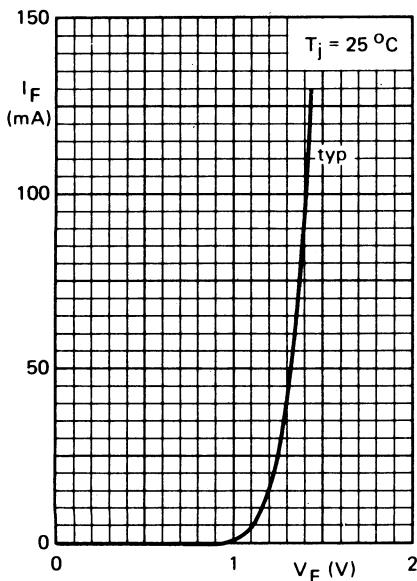


Fig. 3

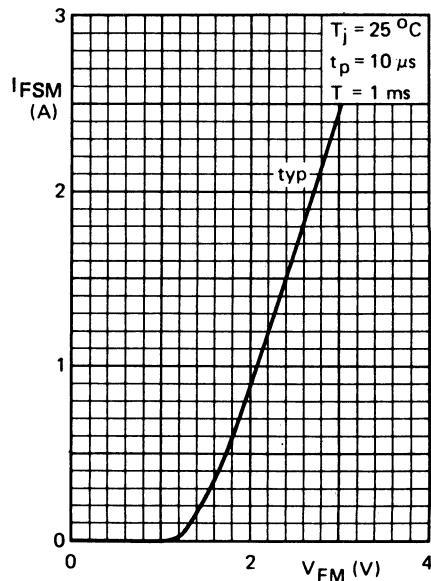


Fig. 4

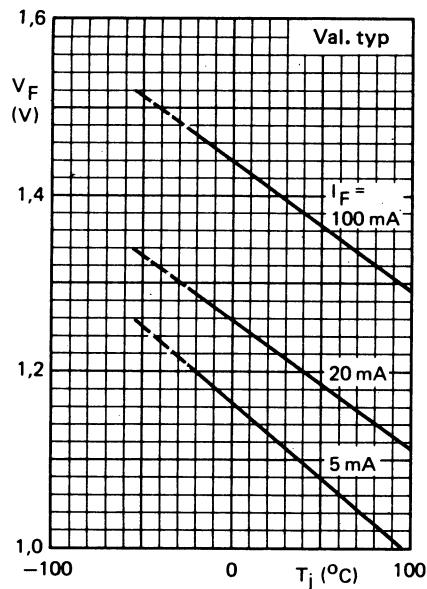


Fig. 5

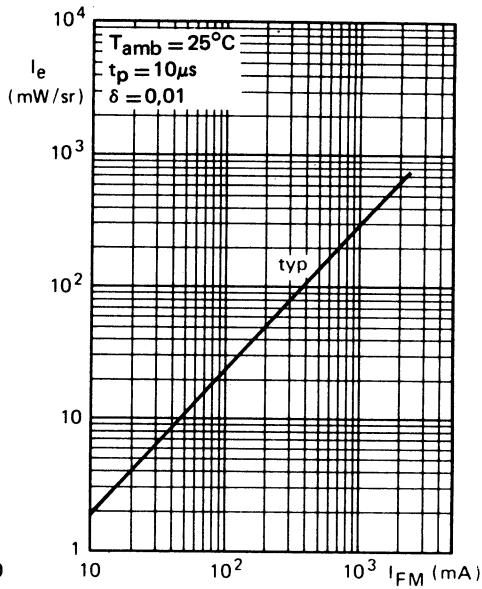


Fig. 6

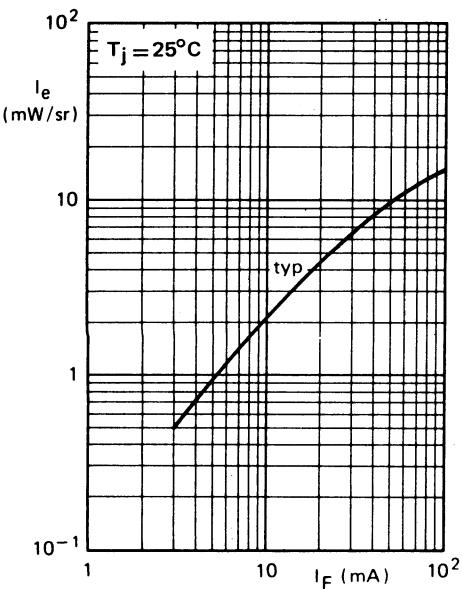


Fig. 7

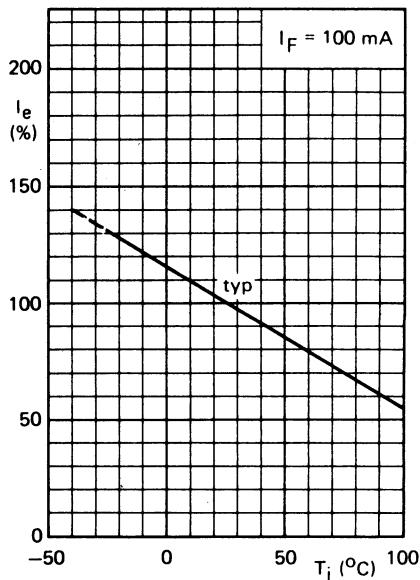


Fig. 8

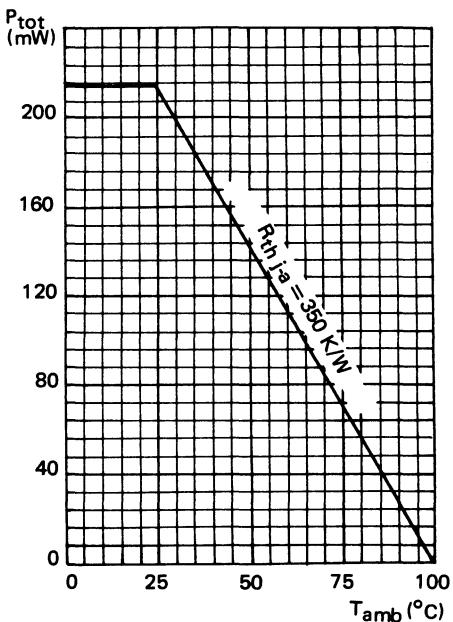


Fig. 9

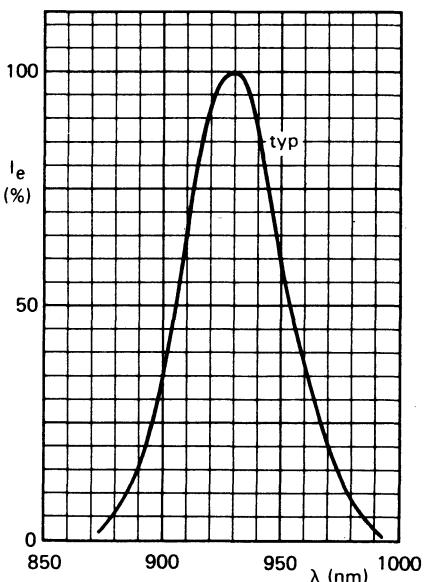


Fig. 10

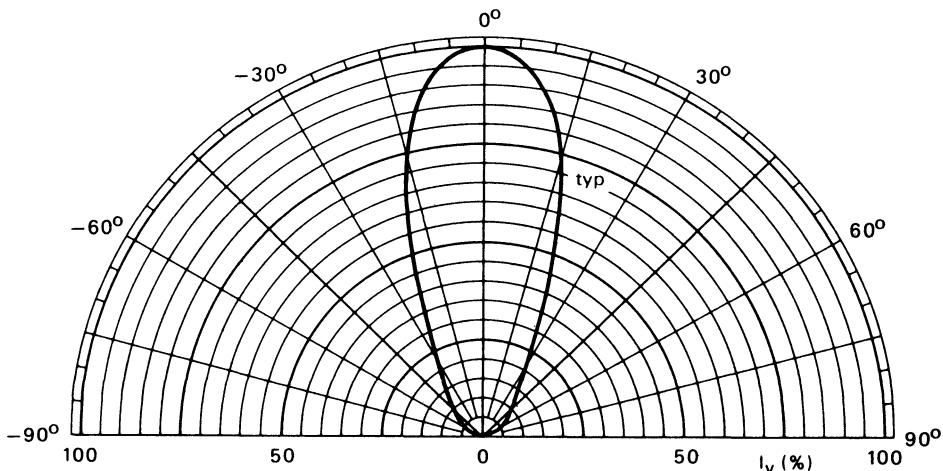


Fig. 11



# **diodes électroluminescentes (voyants)**



# diode électroluminescente bicolore rouge-vert empilable



CQT 10

documentation provisoire

Mai 1982

Ensemble de deux diodes électroluminescentes montées en antiparallèle en boîtier F0-95 parallélépédique juxtaposable.

Chaque diode émet séparément quand elle est polarisée en direct, l'une de composition GaP, dans le vert, l'autre de composition GaAlAs, dans le rouge. Un multiplexage permet l'émission simultanée des deux diodes dont la résultante se situe dans le jaune.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Courant direct en continu	rouge vert	$I_F$	max	100	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .		$P_{tot}$	max	200	mW
Intensité lumineuse					
$I_F = 10 \text{ mA}$	vert	$I_V$	typ	1	mcd
$I_F = 4 \text{ mA}$	rouge	$I_V$	typ	1	mcd
Température de jonction . . . . .		$T_j$	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission	vert rouge	$\lambda_p$	typ	560 650	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .		$\theta$	typ	110	°

## DONNEES MECANIQUES

BOITIER F0-95

Dimensions en mm

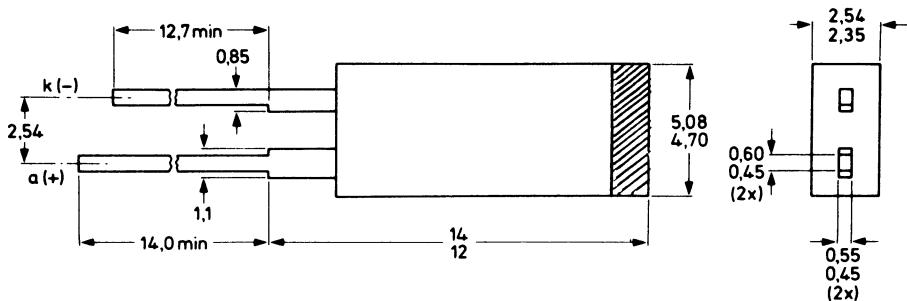


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)**

Courant direct en continu	rouge vert	$I_F$ $I_F$	max max	100 30	mA mA
Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$		$I_{FRM}$	max	1	A
<b>Puissance</b>					
Puissance totale dissipée ( $T_{mb} \leq 25^\circ\text{C}$ )		$P_{tot}$	max	200	mW
<b>Températures</b>					
Température de stockage		$T_{stg}$	$-55 \text{ à } 100$		
Température de jonction		$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{sld} \leq 10 \text{ s}$		$T_{sld}$	max	260	$^\circ\text{C}$

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance		$R_{th j-a}$	375	K/W
-------------------	--	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 20 \text{ mA}$	vert	$V_F$	typ max	2,2 3	V V
$I_F = 20 \text{ mA}$	rouge	$V_F$	typ max	1,75 2,2	V V
<b>Intensité lumineuse</b>					
$I_F = 20 \text{ mA}$	vert	$I_V$	min typ	1 3,5	mcd mcd
$I_F = 10 \text{ mA}$	rouge	$I_V$	min typ	1 2,5	mcd mcd
Longueur d'onde du pic d'émission	verte rouge	$\lambda_p$ $\lambda_p$	typ typ	560 650	nm nm
Angle d'émission à mi-intensité		$\theta$	typ	$\pm 55$	$^\circ$

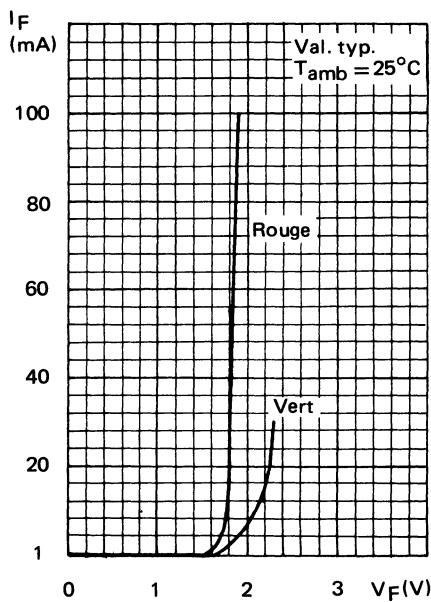


Fig. 2

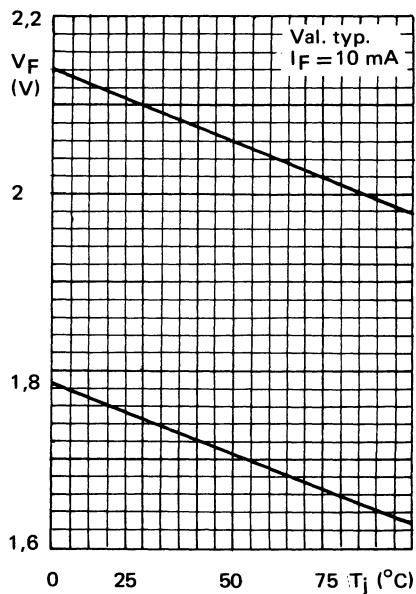


Fig. 3

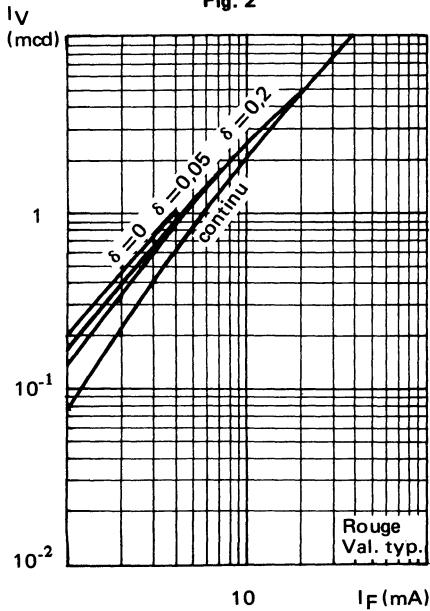


Fig. 4

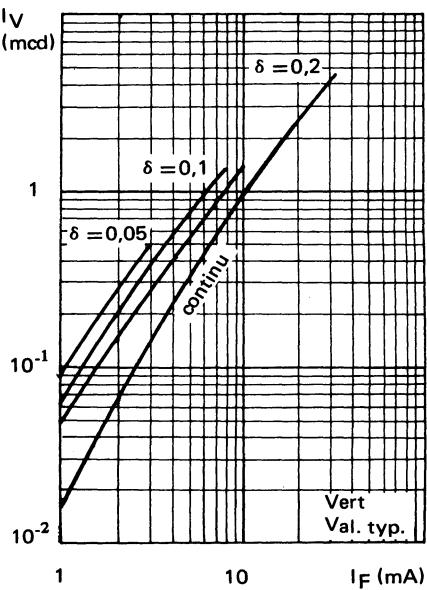


Fig. 5

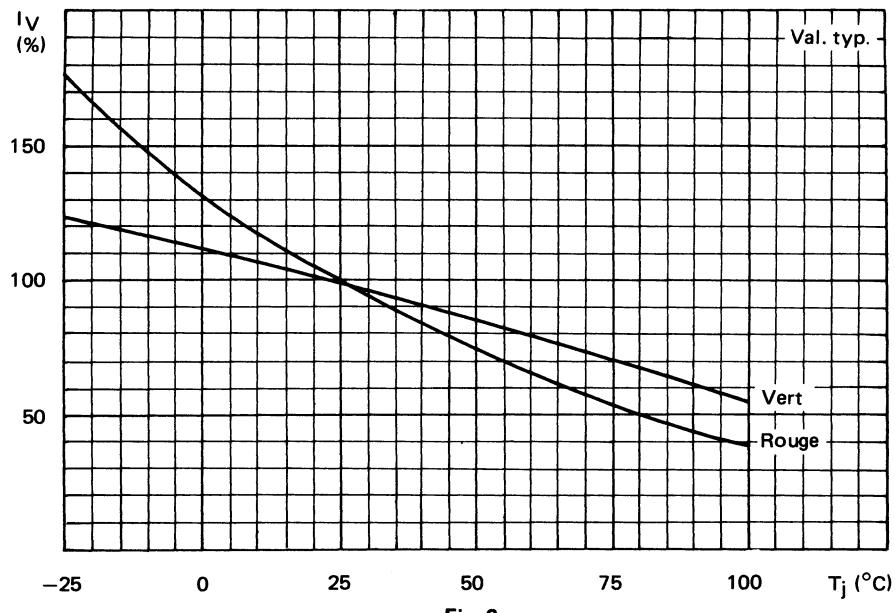


Fig. 6

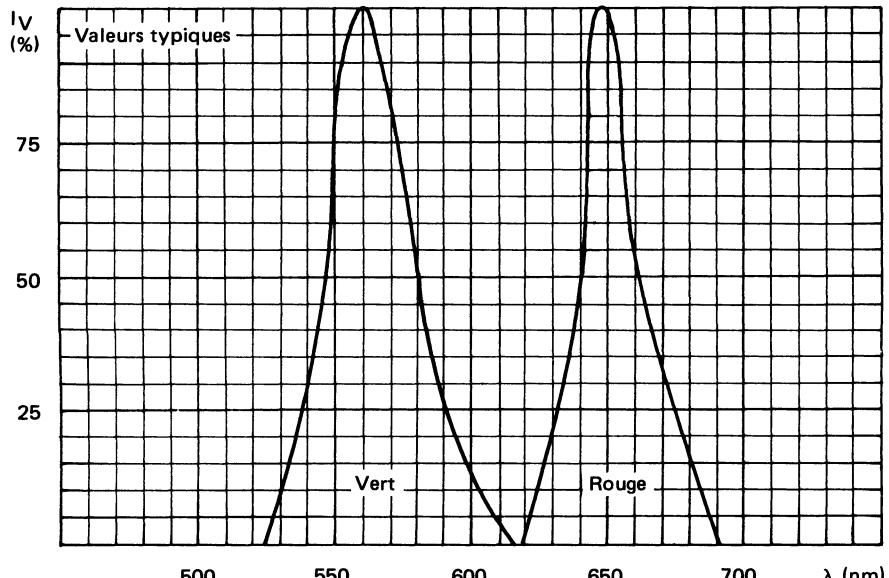


Fig. 7

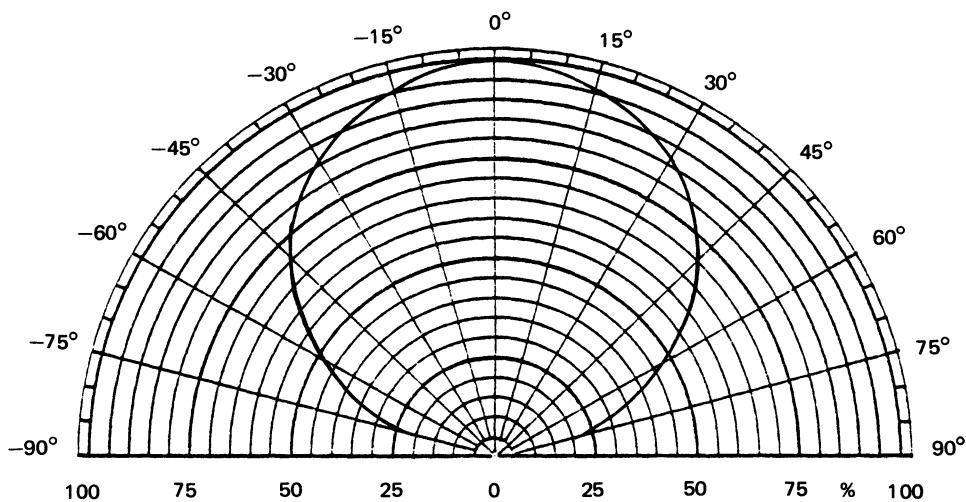
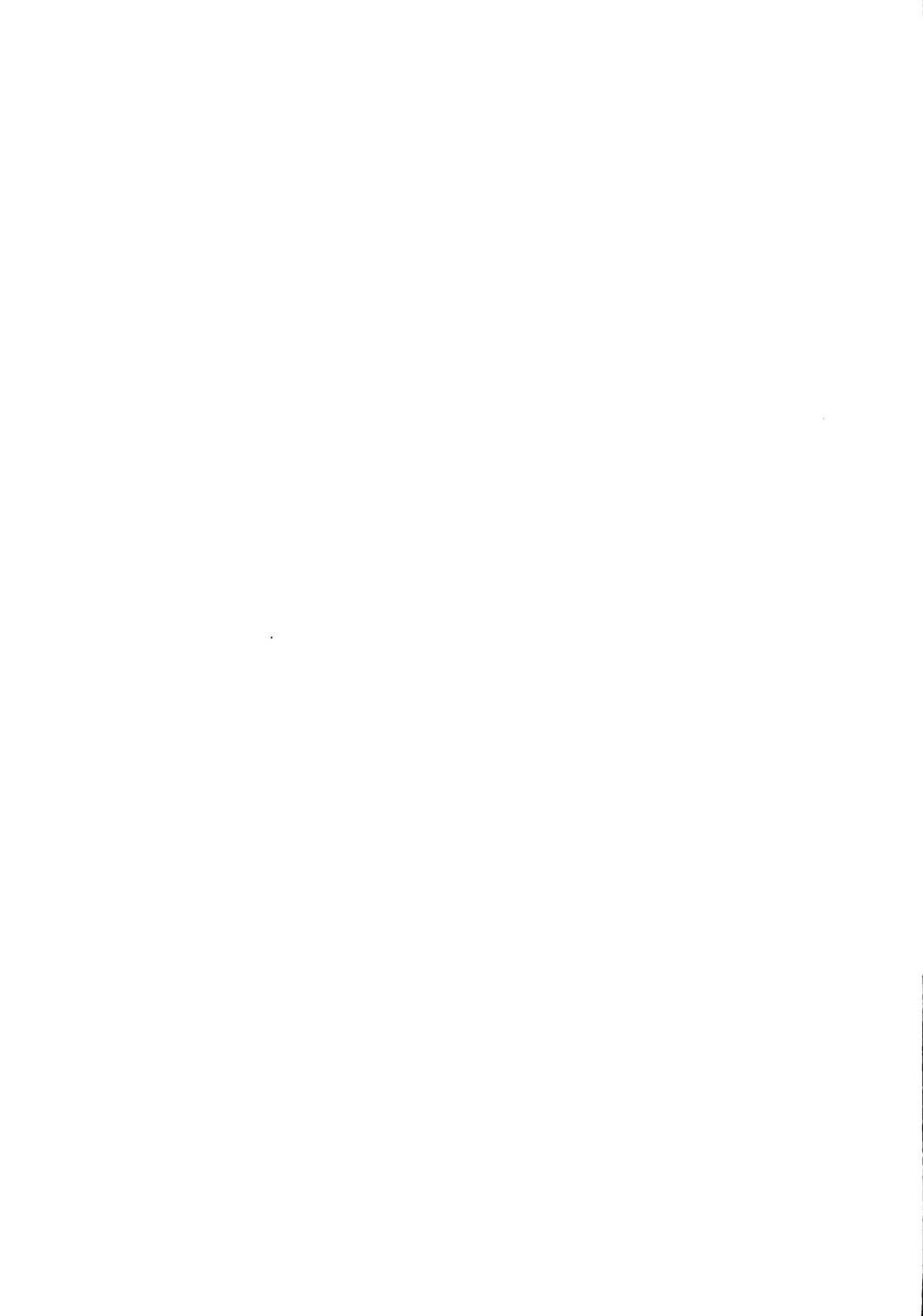


Fig. 8



# diode électroluminescente bicolore rouge-vert empilable

RTC

CQT 11

documentation provisoire

Mai 1982

Ensemble de deux diodes électroluminescentes montées en antiparallèle en boîtier F0-104.

Chaque diode émet séparément quand elle est polarisée en direct, l'une de composition GaP, dans le vert, l'autre de composition GaAlAs, dans le rouge. Un multiplexage permet l'émission simultanée des deux diodes dont la résultante se situe dans le jaune.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Courant direct en continu	rouge vert	$I_F$	max	100	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .		$P_{tot}$	max	200	mW
Intensité lumineuse					
$I_F = 20 \text{ mA}$	vert	$I_v$	typ	2,5	mcd
$I_F = 10 \text{ mA}$	rouge	$I_v$	typ	2,5	mcd
Température de jonction . . . . .		$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission	vert	$\lambda_p$	typ	560	nm
	rouge	$\lambda_p$	typ	650	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .		$\theta$	typ	100	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

BOITIER F0-104

Dimensions en mm

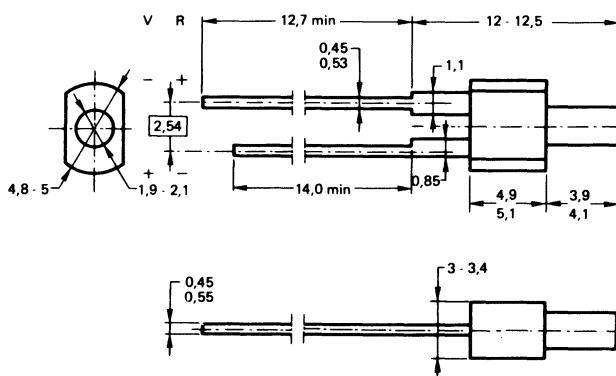


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)**

Courant direct en continu	rouge vert	$I_F$ $I_F$	max max	200 30	mA mA
Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$		$I_{FRM}$	max	1	A
Température de stockage.		$T_{stg}$	- 55 à 100		°C
Température de jonction.		$T_j$	max	100	°C
Température de soudage $t_{sld} \leq 10 \text{ s, au niveau du plan de siège}$		$T_{sld}$	max	260	°C
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ )		$P_{tot}$	max	200	mW

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance		$R_{th j-a}$	400	K/W
-------------------	--	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 20 \text{ mA}$	vert	$V_F$	typ max	1,75 2,2	V V
$I_F = 10 \text{ mA}$	rouge	$V_F$	typ max	2,25 3	V V
Intensité lumineuse $I_F = 20 \text{ mA}$	vert	$I_v$	min typ	1 2,5	mcd mcd
$I_F = 10 \text{ mA}$	rouge	$I_v$	min typ	1 2,5	mcd mcd
Longueur d'onde du pic d'émission	verte rouge	$\lambda_p$ $\lambda_p$	typ typ	560 650	nm nm
Angle d'émission à mi-intensité		$\theta$	typ	$\pm 50$	°

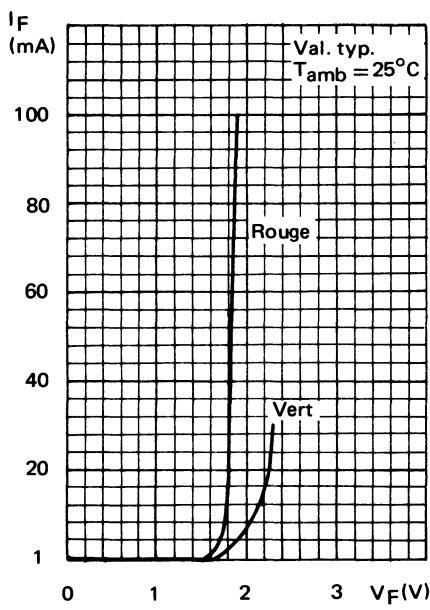


Fig. 2

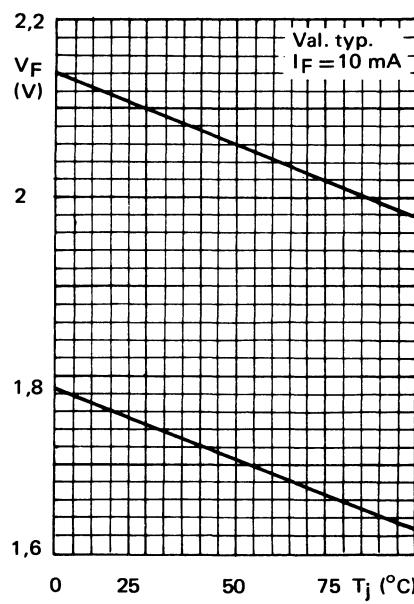


Fig. 3

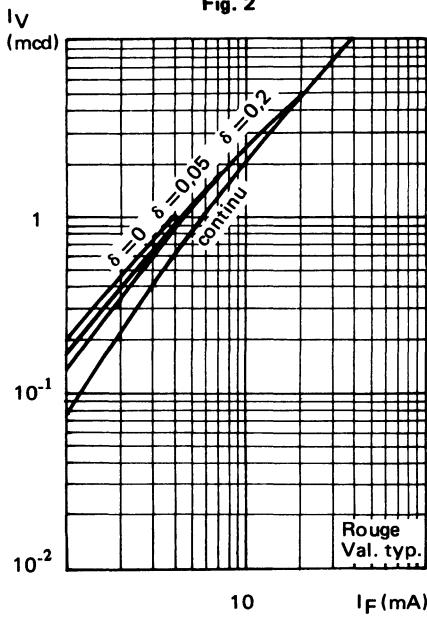


Fig. 4

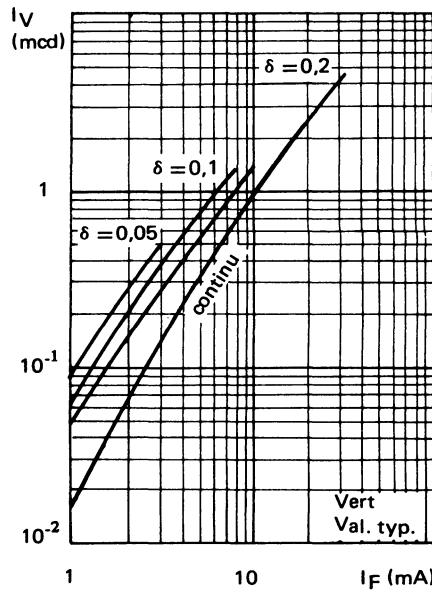


Fig. 5

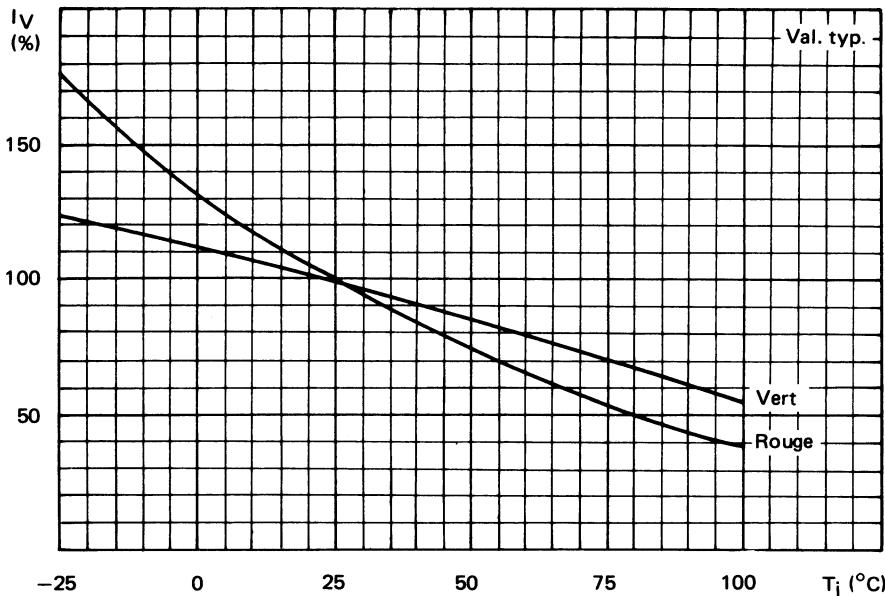


Fig. 6

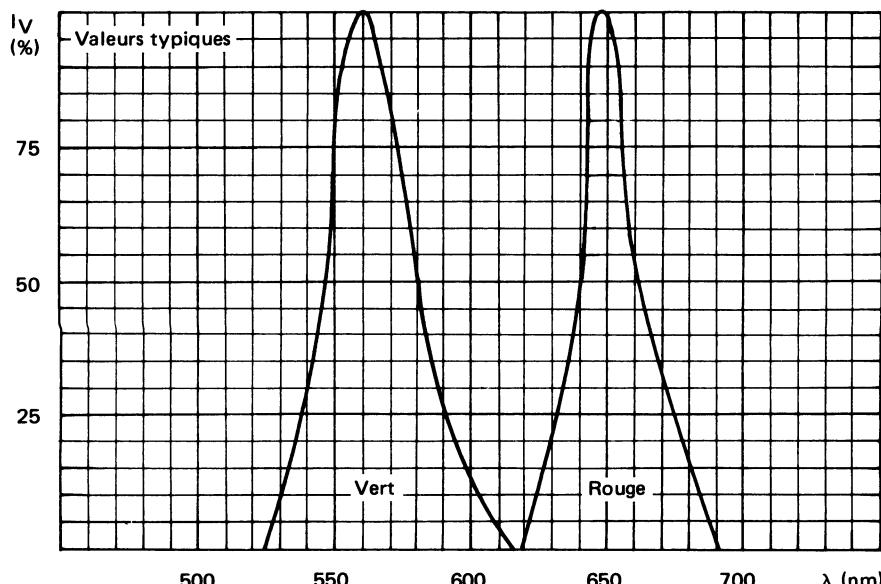


Fig. 7

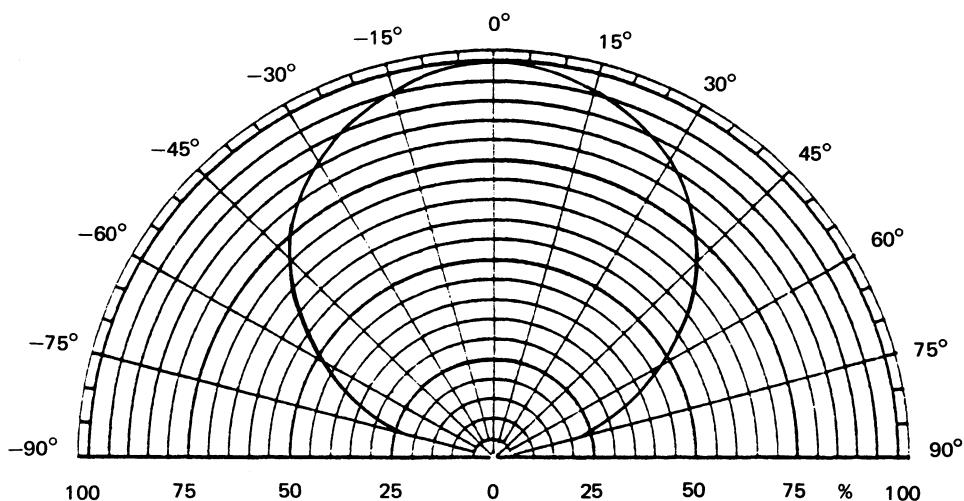
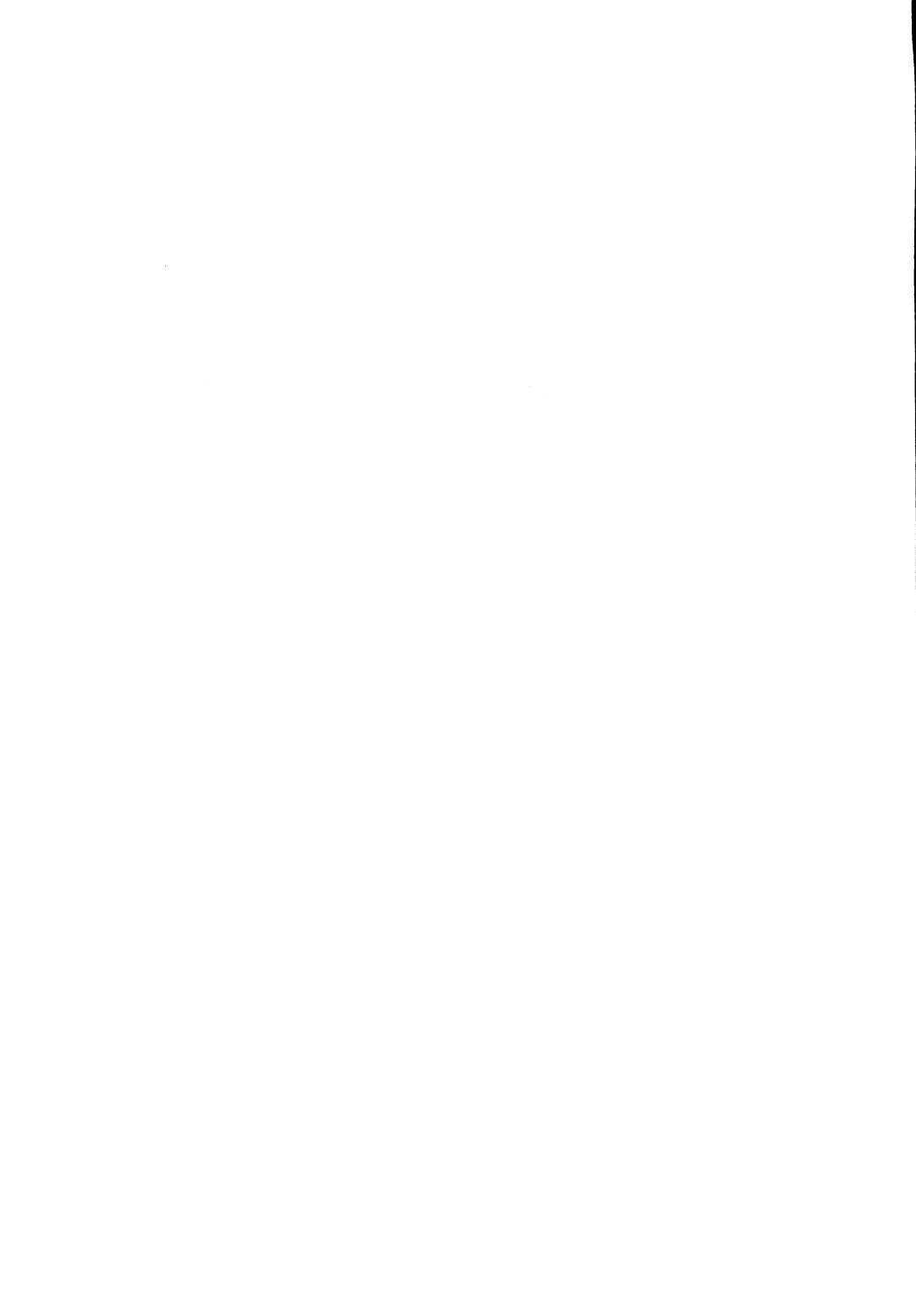


Fig. 8



# diode électroluminescente bicolore rouge-vert empilable

RTC

CQT 12

documentation provisoire

Mai 1982

Ensemble de deux diodes électroluminescentes montées en antiparallèle en boîtier F0-94.

Chaque diode émet séparément quand elle est polarisée en direct, l'une de composition GaP, dans le vert, l'autre de composition GaAlAs, dans le rouge. Un multiplexage permet l'émission simultanée des deux diodes dont la résultante se situe dans le jaune.

Cette diode bicolore est spécialement destinée au montage en ligne pour constituer des échelles lumineuses en barrettes (RTC 904).

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Courant direct en continu	rouge vert	$I_F$	max max	100 30	mA mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .		$P_{tot}$	max	200	mW
Intensité lumineuse					
$I_F = 20 \text{ mA}$	vert	$I_v$	typ	2,5	mcd
$I_F = 10 \text{ mA}$	rouge	$I_v$	typ	2,5	mcd
Température de jonction . . . . .		$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission	vert rouge	$\lambda_p$	typ typ	560 650	nm nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .		$\theta$	typ	110	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

BOITIER F0-94

Dimensions en mm

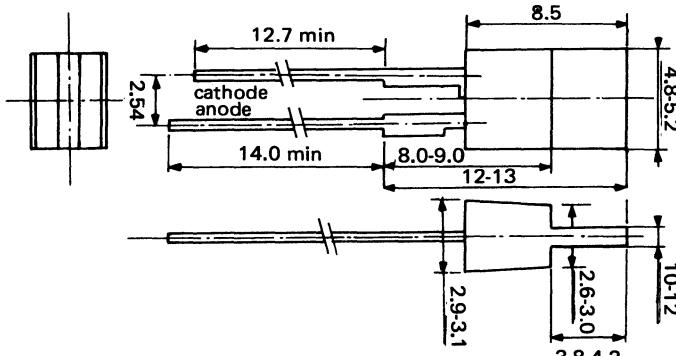


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon public CEI 134)**

Courant direct en continu	rouge vert	$I_F$ $I_F$	max max	200 30	mA
Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz.}$		$I_{FRM}$	max	1	A
Température de stockage.		$T_{stg}$	—	55 à 100	°C
Température de jonction.		$T_j$	max	100	°C
Température de soudage $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s, au niveau du plan de siège.}$		$T_{sld}$	max	260	°C
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leqslant 25^\circ\text{C}$ ).		$P_{tot}$	max	200	mW

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance		$R_{th j-a}$	375	K/W
-------------------	--	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 20 \text{ mA}$	vert	$V_F$	typ max	1,75 2,2	V V
$I_F = 10 \text{ mA}$	rouge	$V_F$	typ max	2,25 3	V V
Intensité lumineuse $I_F = 20 \text{ mA}$	vert	$I_v$	min typ	1 2,5	mcd mcd
$I_F = 10 \text{ mA}$	rouge	$I_v$	min typ	1 2,5	mcd mcd
Longueur d'onde du pic d'émission	verte rouge	$\lambda_p$ $\lambda_p$	typ typ	560 650	nm nm
Angle d'émission à mi-intensité		$\theta$	typ	$\pm 55$	°

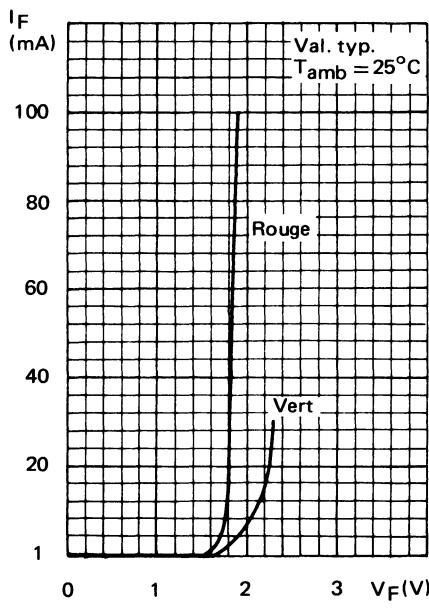


Fig. 2

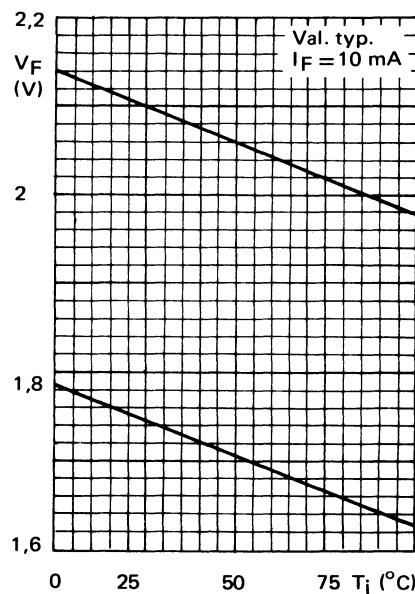


Fig. 3

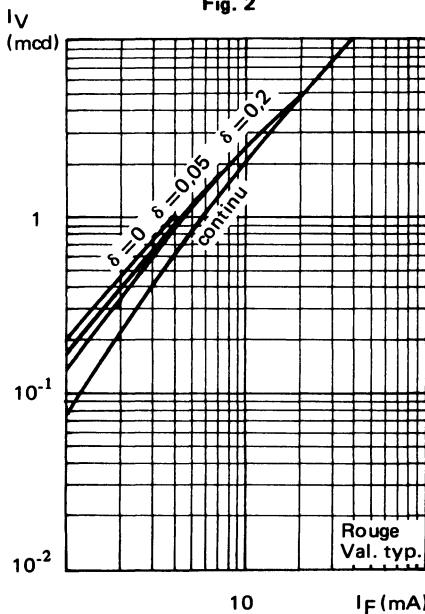


Fig. 4

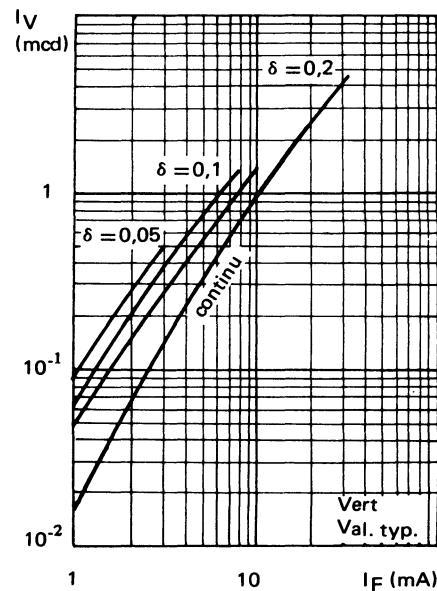


Fig. 5

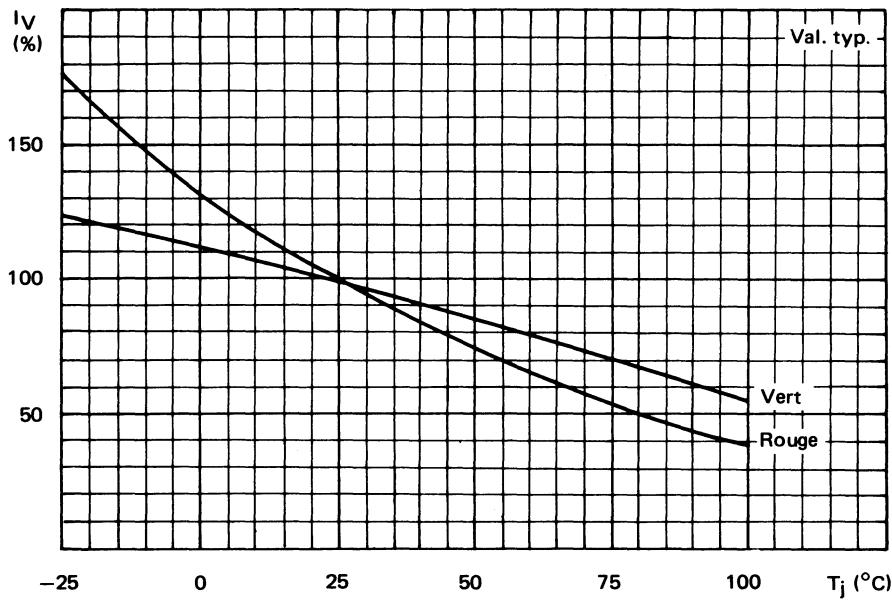


Fig. 6

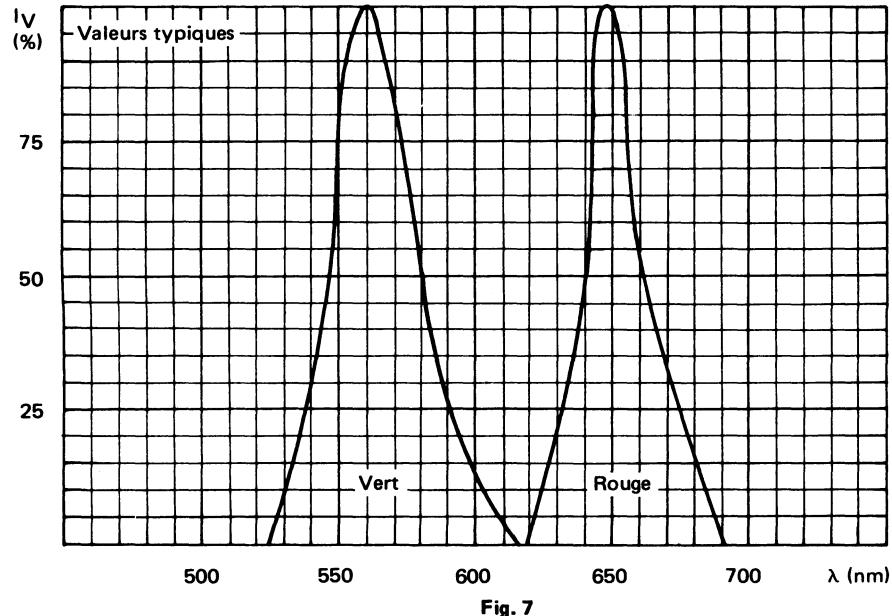


Fig. 7

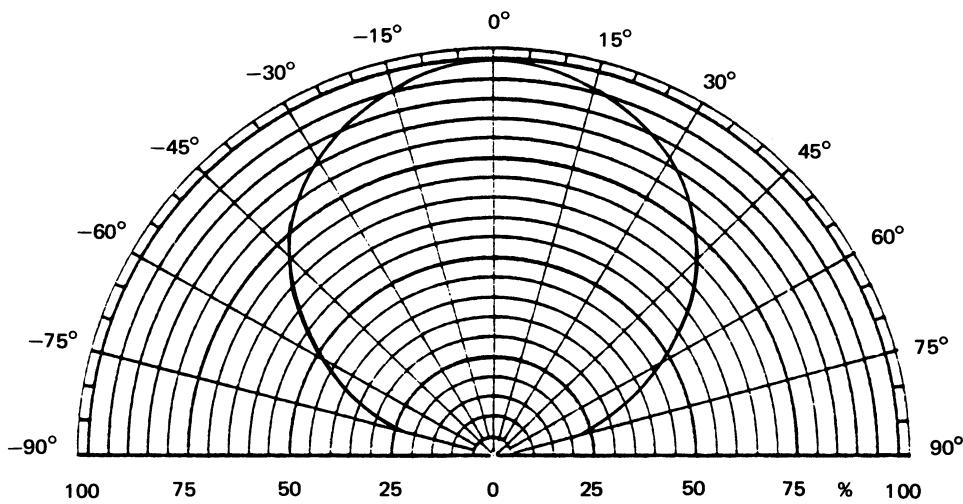


Fig. 8



# diode électroluminescente super rouge



CQV 60 A

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAlAs en boîtier FO-94.

Elle émet une lumière rouge quand elle est polarisée en direct sur une surface rectangulaire de 1 mm sur 5 mm.

La CQV 60A est spécialement destinée aux assemblages en ligne pour constituer des échelles lumineuses ou en barrette (RTC 901, RTC 904).

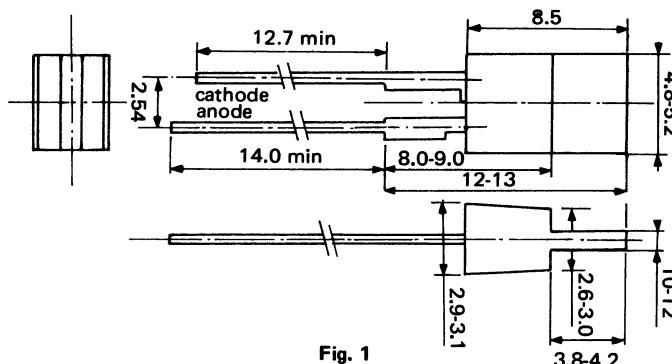
## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	VR	max	5	V
Courant direct. . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ). . . . .	P <sub>tot</sub>	max	200	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA . . . . .	I <sub>V</sub>	typ	1,5	mcd
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10$ mA . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	650	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10$ mA par rapport au plan des broches . . . . .	θ	typ	110	°

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO-94



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**Tension inverse . . . . . V<sub>R</sub> max 5 V**Courants**Courant direct en continu . . . . . I<sub>F</sub> max 100 mACourant direct (valeur ccête)  
t<sub>p</sub> = 1 µs; f = 300 Hz . . . . . I<sub>FRM</sub> max 1 A**Puissance**Puissance totale dissipée à T<sub>amb</sub> ≤ 25°C . . . . . P<sub>tot</sub> max 200 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> -55 à +100 °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 100 °CTempérature de soudage au niveau du plan de siège  
t<sub>sld</sub> ≤ 10 s . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUE**Jonction-ambiance . . . . . R<sub>th j-a</sub> 375 K/W**CARACTERISTIQUES** T<sub>j</sub> = 25°C sauf indication contraire**Tension directe**I<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . V<sub>F</sub> typ 1,75 V  
max 2,2 V**Courant inverse**V<sub>R</sub> = 5 V. . . . . I<sub>R</sub> max 100 µA**Intensité lumineuse**I<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . I<sub>V</sub> min 0,5 mcd  
typ 1,5 mcd**Longueur d'onde du pic d'émission**I<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . λ<sub>p</sub> typ 650 nm**Angle de mi-intensité par rapport au plan**passant par les broches; I<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . θ typ ±55 °**Capacité diode à f = MHz**V = 0 . . . . . C<sub>d</sub> typ 60 pF

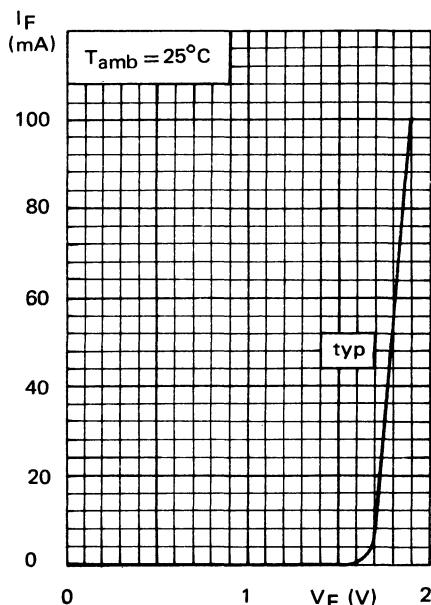


Fig. 2

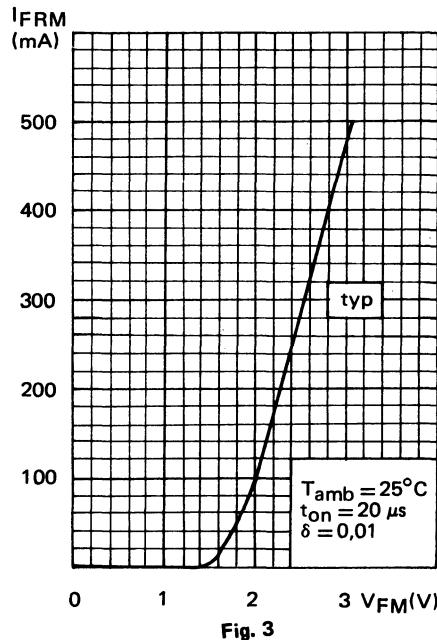


Fig. 3

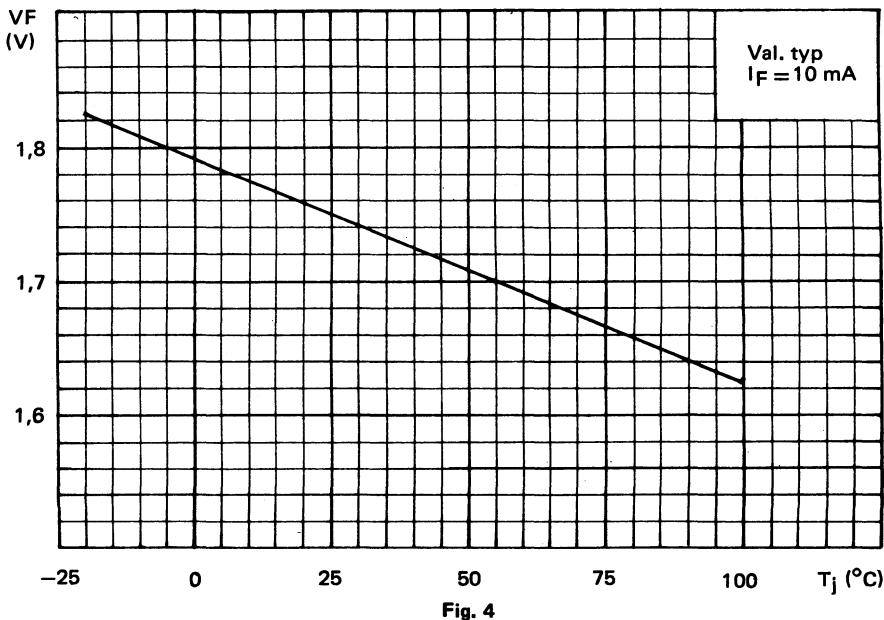


Fig. 4

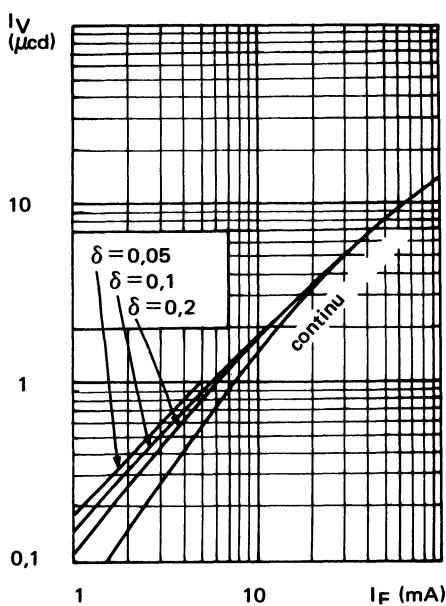


Fig. 5

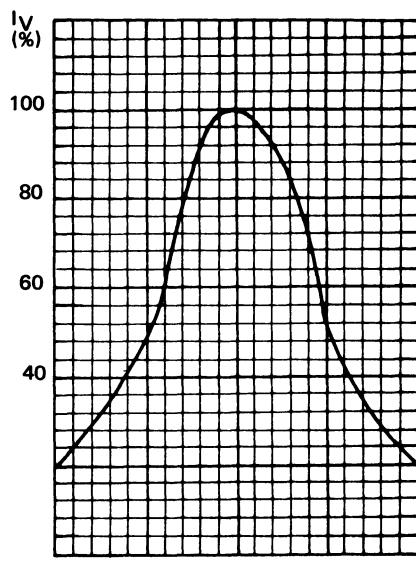


Fig. 6

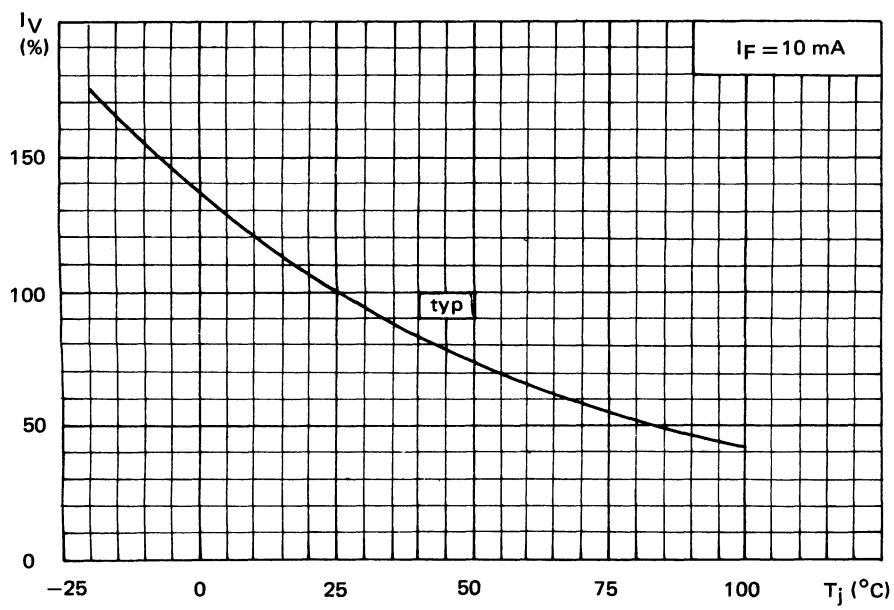


Fig. 7

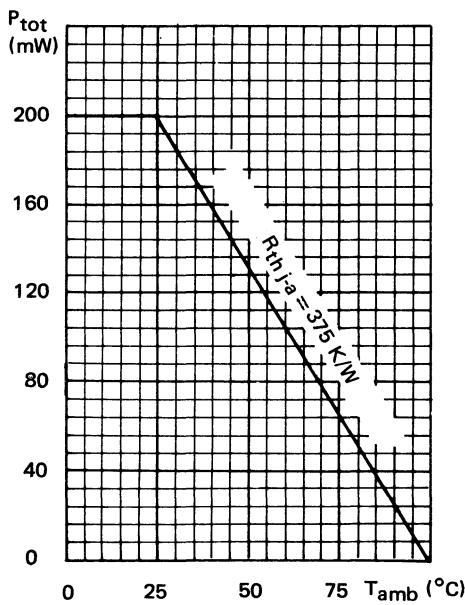


Fig. 8

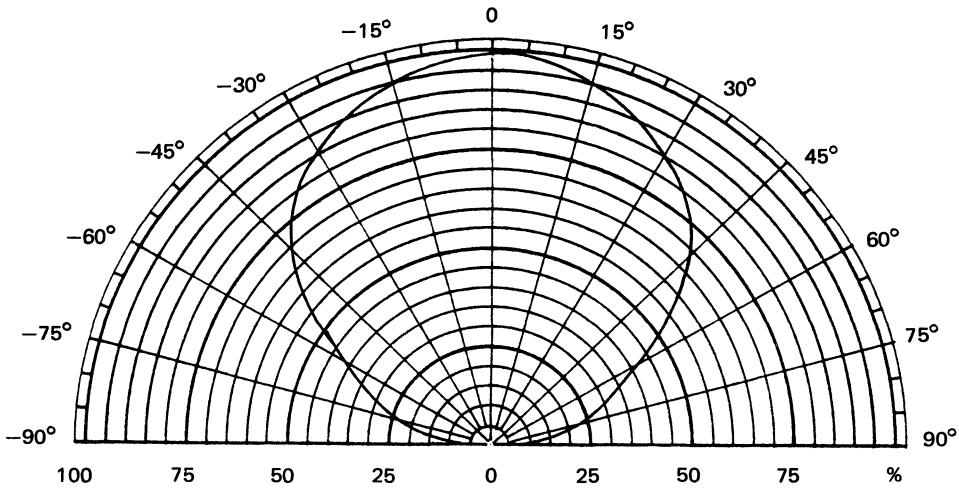


Fig. 9



# diode électroluminescente vert

RTC

CQV 61

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaP, en boîtier FO-94.

Elle émet une lumière verte quand elle est polarisée en direct, sur une surface rectangulaire de 1 mm sur 5 mm.

La CQV61 est spécialement destinée au montage en ligne pour constituer des échelles lumineuses ou en barrette (RTC902, RTC904).

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$I_R$	max	5	V
Courant direct . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_v$	typ	1,5	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10 \text{ mA}$ par rapport au plan des broches . . . . .	$\theta$	typ	115	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO-94

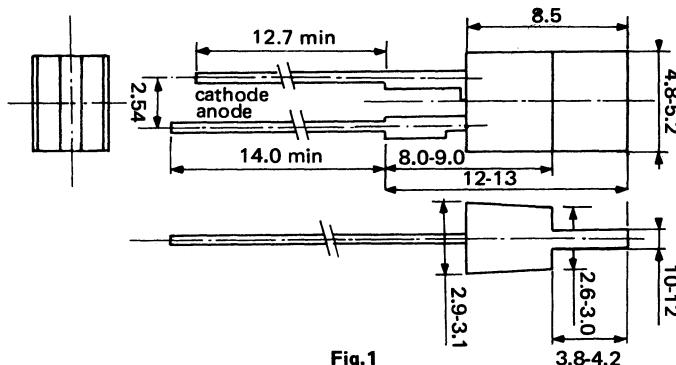


Fig.1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 30 mA

Courant direct (valeur ccête)  
 $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$  . . . . . IFRM max 1 ACourant direct (valeur crête)  
 $t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3.$  . . . . . IFRM max 60 mA**Puissance**Puissance totale dissipée à  $T_{\text{amb}} \leq 50^\circ\text{C}$  . . . . . Ptot max 120 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> -55 à +100 °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 100 °CTempérature de soudage au niveau du plan de siège  
 $t_{\text{sld}} \leq 10 \text{ s}$  . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUE**Jonction-ambiance . . . . . R<sub>th j-a</sub> 400 K/W**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire**Tension directe** $I_F = 20 \text{ mA}$  . . . . . V<sub>F</sub> typ 2,25 V  
max 3 V**Courant inverse** $V_R = 5 \text{ V}$  . . . . . I<sub>R</sub> max 100 μA**Intensité lumineuse** $I_F = 20 \text{ mA}$  . . . . . I<sub>v</sub> min 0,5 mcd  
typ 1,5 mcd**Longueur d'onde du pic d'émission** $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . . λ<sub>p</sub> typ 560 nm**Angle de mi-intensité par rapport au plan**passant par les broches;  $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . . θ typ ±55 °**Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$**  $V = 0$  . . . . . C<sub>d</sub> typ 35 pF

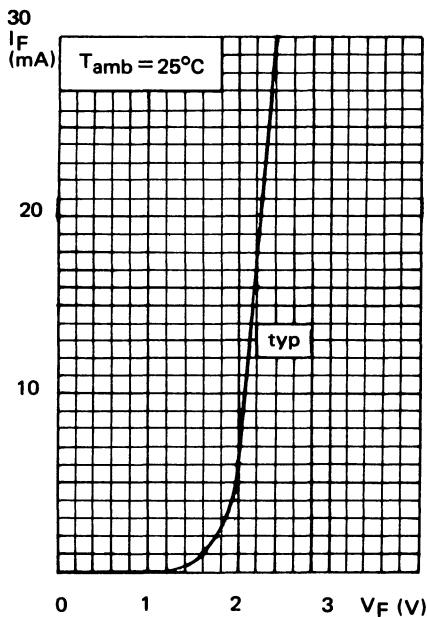


Fig. 2

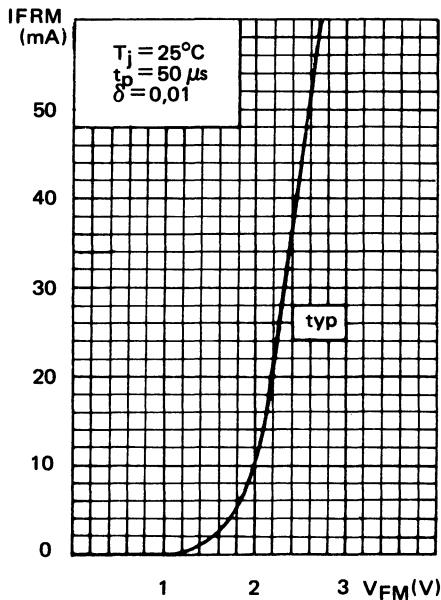


Fig. 3

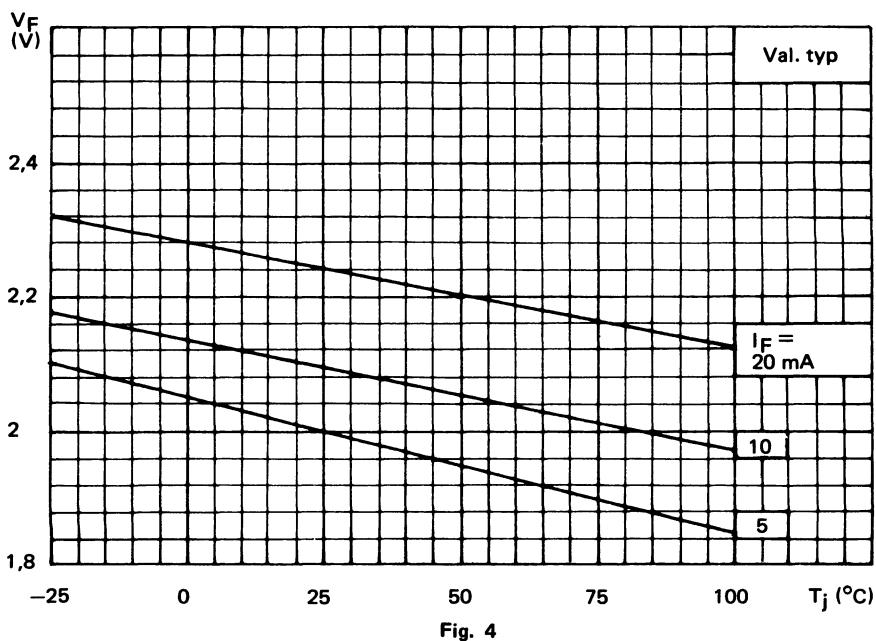


Fig. 4

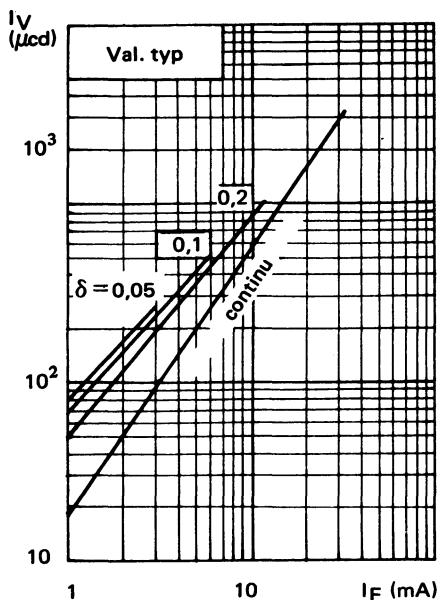


Fig. 5

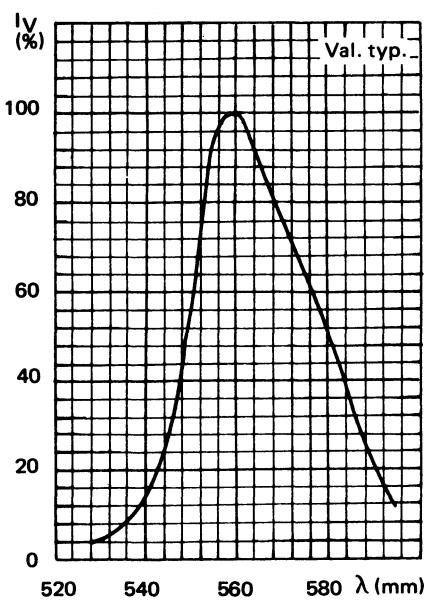


Fig. 6

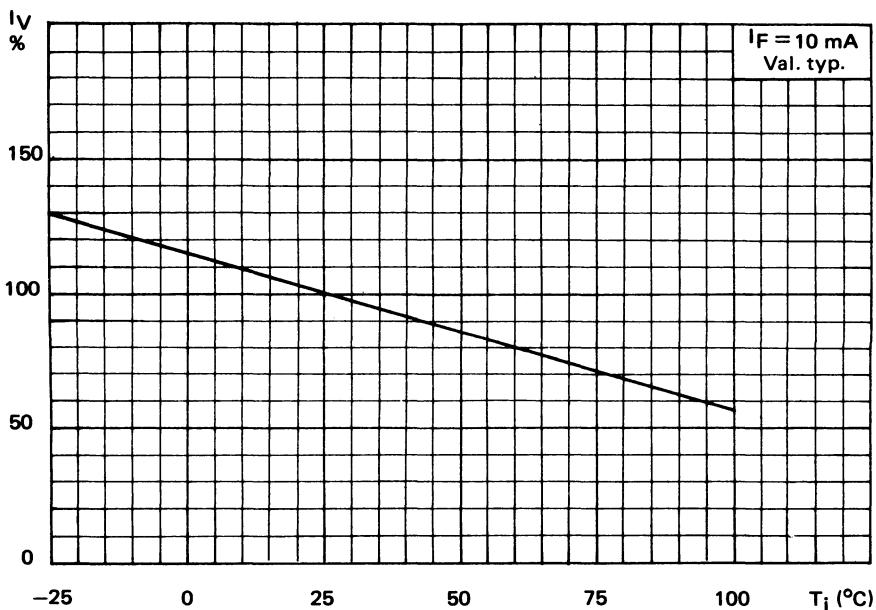


Fig. 7

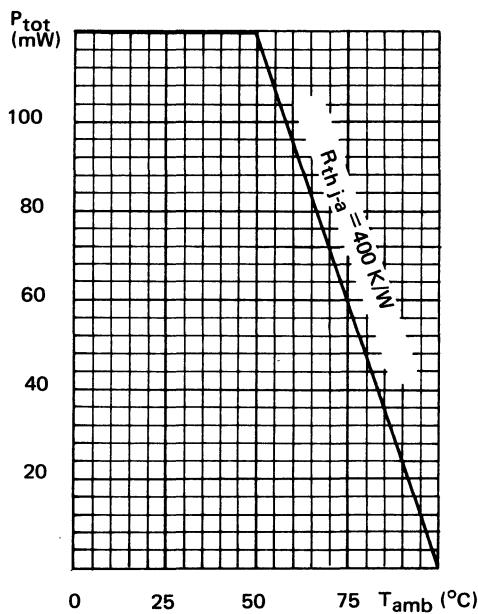


Fig. 8

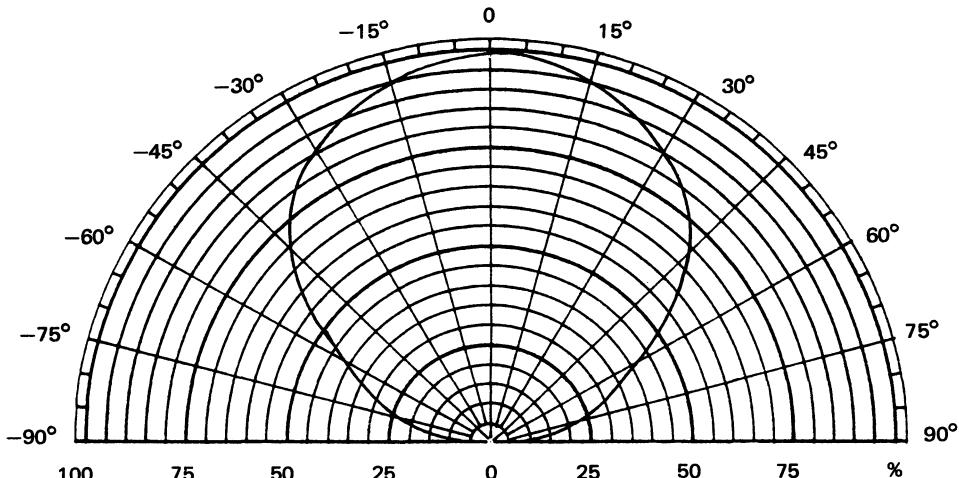


Fig. 9



# diode électroluminescente jaune

RTC

CQV 62

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaPAs en boîtier FO-94.

Elle émet une lumière jaune quand elle est polarisée en direct sur une surface rectangulaire de 1 mm sur 5 mm.

La CQV 62 est spécialement destinée aux assemblages en ligne pour constituer des échelles lumineuses ou en barrette (RTC 903, RTC 904).

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_v$	typ	1	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10 \text{ mA}$ par rapport au plan des broches . . . . .	$\theta$	typ	115	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO-94

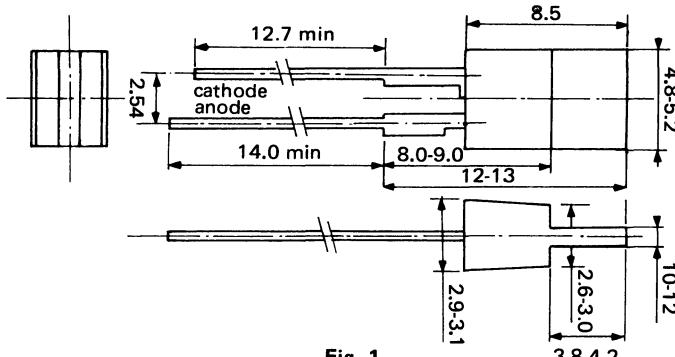


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête)

$t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
---	-----------	-----	---	---

Courant direct (valeur crête)

$t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3.$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	60	mA
---	-----------	-----	----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 50^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	-55 à +100		$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-----------	------------	--	------------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-------	-----	-----	------------------

Température de soudage au niveau du plan de siège				
---	--	--	--	--

$t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ\text{C}$
--	-----------	-----	-----	------------------

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$		400	K/W
-----------------------------	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe				
-----------------	--	--	--	--

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,25	V
---------------------------------	-------	-----	------	---

Courant inverse

$V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
-------------------------------	-------	-----	-----	---------------

Intensité lumineuse

$I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min typ	0,5	mcd
---------------------------------	-------	---------	-----	-----

Longueur d'onde du pic d'émission

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
---------------------------------	-------------	-----	-----	----

Angle de mi-intensité par rapport au plan

passant par les broches; $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 55$	$^\circ$
--	----------	-----	----------	----------

Capacité diode à  $f = \text{MHz}$

$V=0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
-----------------	-------	-----	----	----

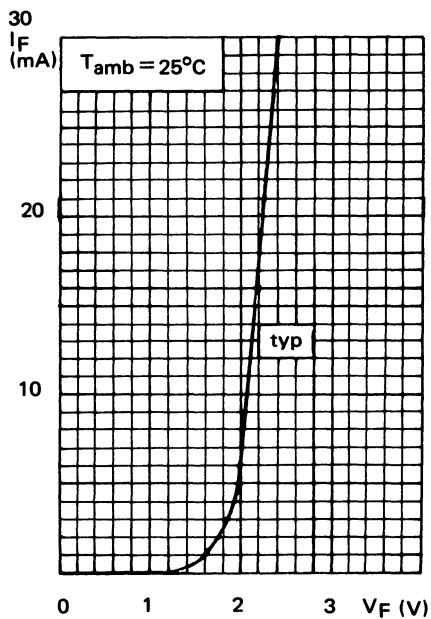


Fig. 2

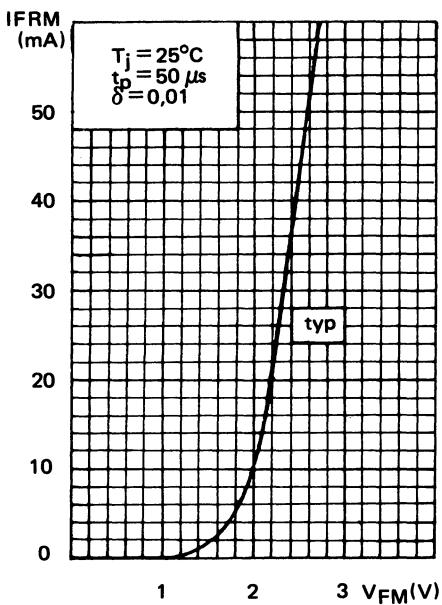


Fig. 3

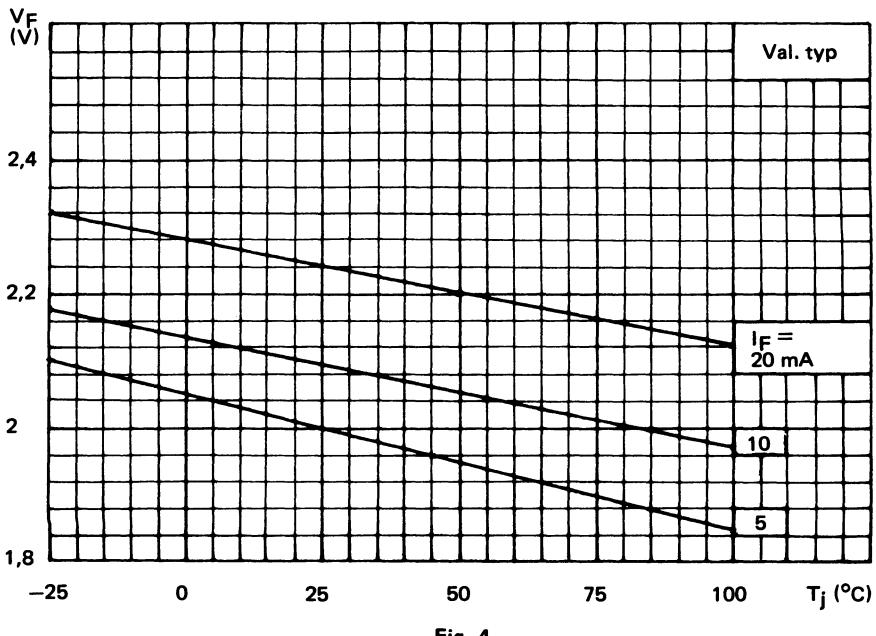


Fig. 4

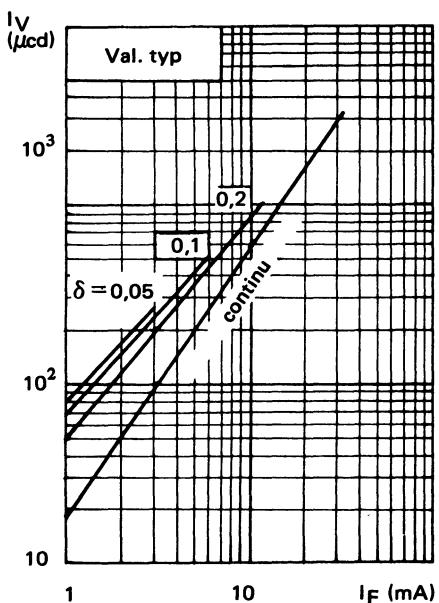


Fig. 5

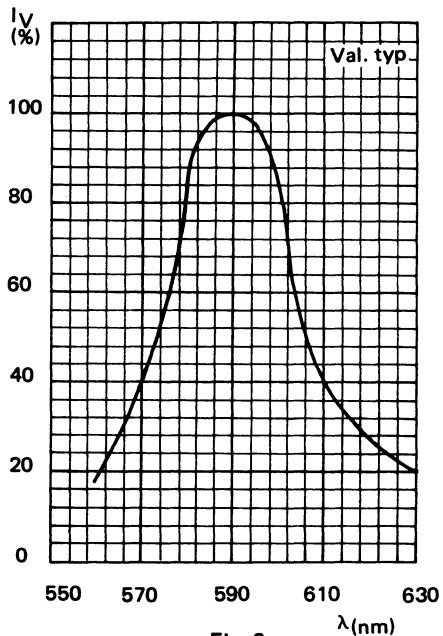


Fig. 6

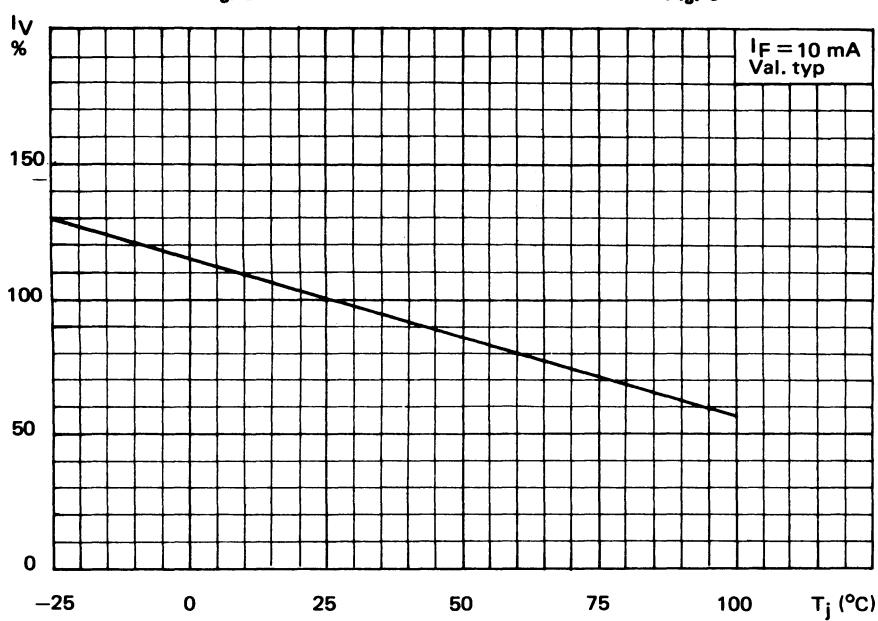


Fig. 7

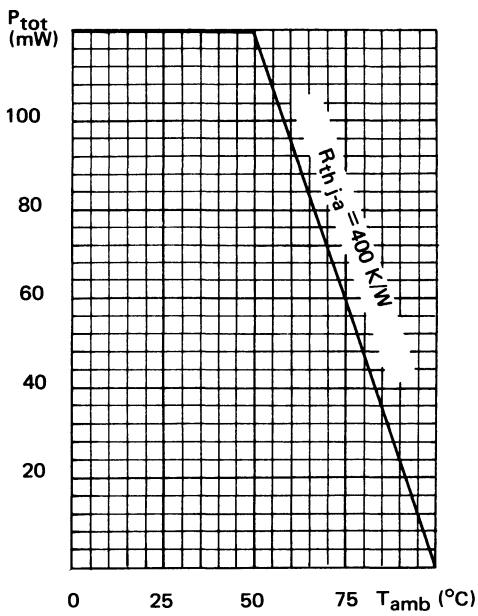


Fig. 8

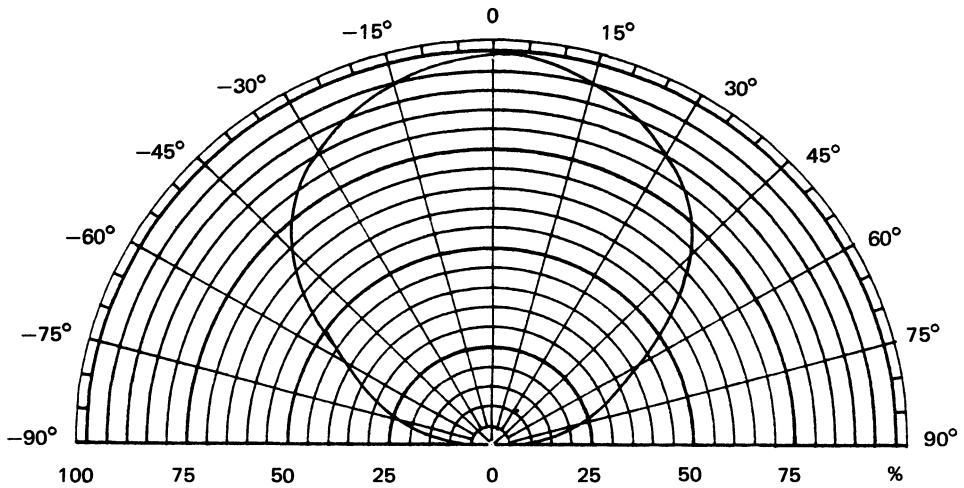


Fig. 9



# diode électroluminescente super rouge



CQV 70 A

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAlAs en boîtier FO-95.

Elle émet une lumière rouge quand elle est polarisée en direct sur une surface rectangulaire de 3 mm sur 5 mm.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct. . . . .	$I_F$	max	100	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ). . . . .	$P_{tot}$	max	200	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA . . . . .	$I_v$	typ	1,5	med
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10$ mA . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10$ mA dans le plan des connexions . . . . .	$\theta$	typ	110	°

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO-95

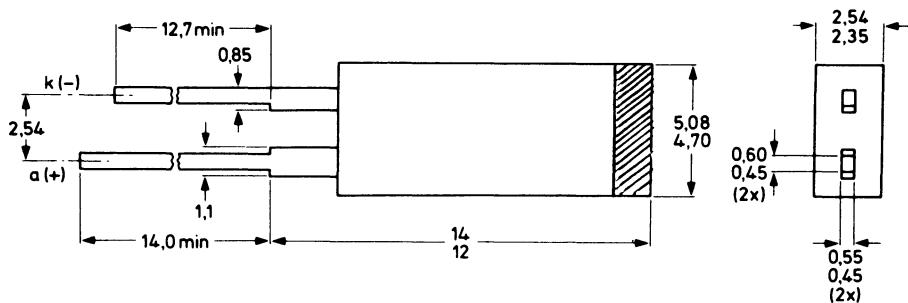


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134).****Tension**

Tension inverse . . . . .	VR	max	5	V
---------------------------	----	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	IF	max	100	mA
-------------------------------------	----	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête)				
-------------------------------	--	--	--	--

$t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	IFRM	max	1	A
---	------	-----	---	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{\text{amb}} \leq 25^\circ\text{C}$ . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	200	mW
--	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	-55 à +100		$^\circ\text{C}$
----------------------------------	------------------	------------	--	------------------

Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	----------------	-----	-----	------------------

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{\text{sld}} \leq 10 \text{ s}$ . . . . .	T <sub>sld</sub>	max	260	$^\circ\text{C}$
---	------------------	-----	-----	------------------

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	R <sub>th j-a</sub>		400	K/W
-----------------------------	---------------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES** **T<sub>j</sub> = 25° C sauf indication contraire****Tension directe**

$IF = 10 \text{ mA}$ . . . . .	VF	typ max	1,75 2,2	V V
--------------------------------	----	------------	-------------	--------

**Courant inverse**

$VR = 5 \text{ V}$ . . . . .	IR	max	100	$\mu\text{A}$
------------------------------	----	-----	-----	---------------

**Intensité lumineuse**

$IF = 10 \text{ mA}$ . . . . .	I <sub>v</sub>	min typ	0,5 1,5	mcd mcd
--------------------------------	----------------	------------	------------	------------

**Longueur d'onde du pic d'émission**

$IF = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm
--------------------------------	-------------	-----	-----	----

**Angle de mi-intensité à  $IF = 10 \text{ mA}$** 

dans le plan des connexions . . . . .	$\theta$	typ	110	$^\circ$
---------------------------------------	----------	-----	-----	----------

**Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	C <sub>d</sub>	typ	60	pF
-------------------	----------------	-----	----	----

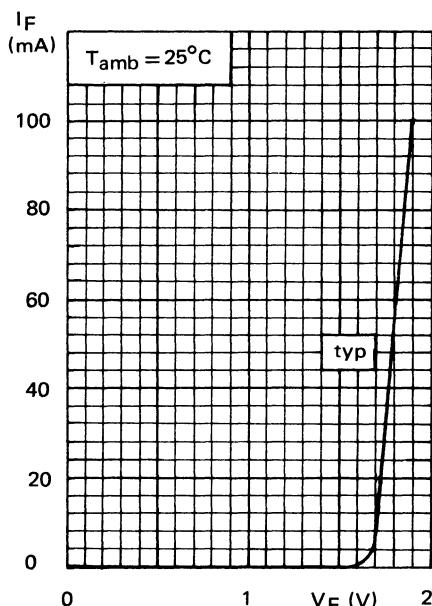


Fig. 2

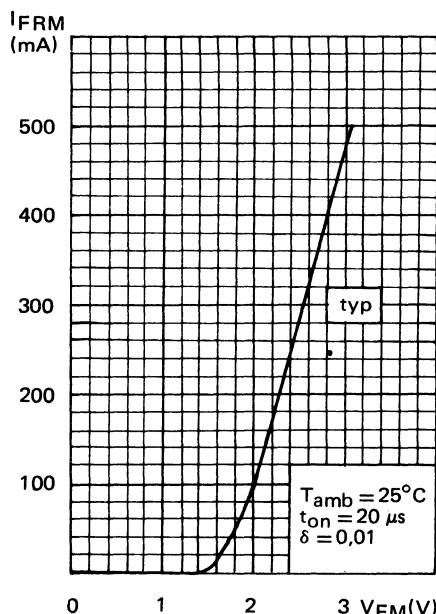


Fig. 3

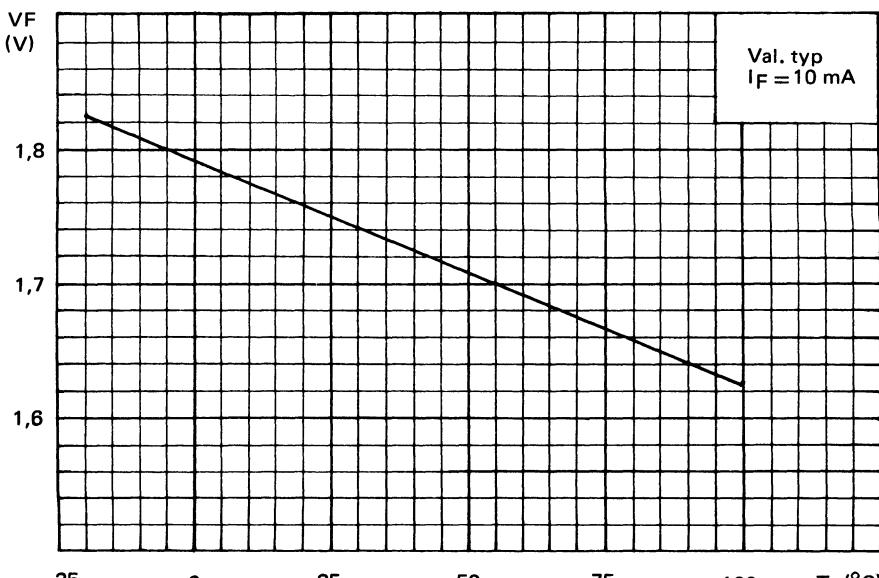


Fig. 4

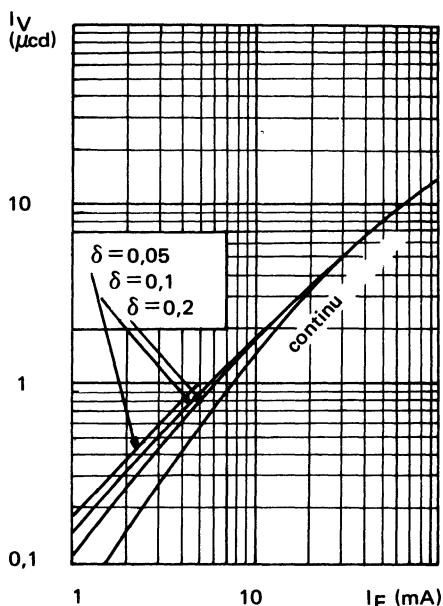


Fig. 5

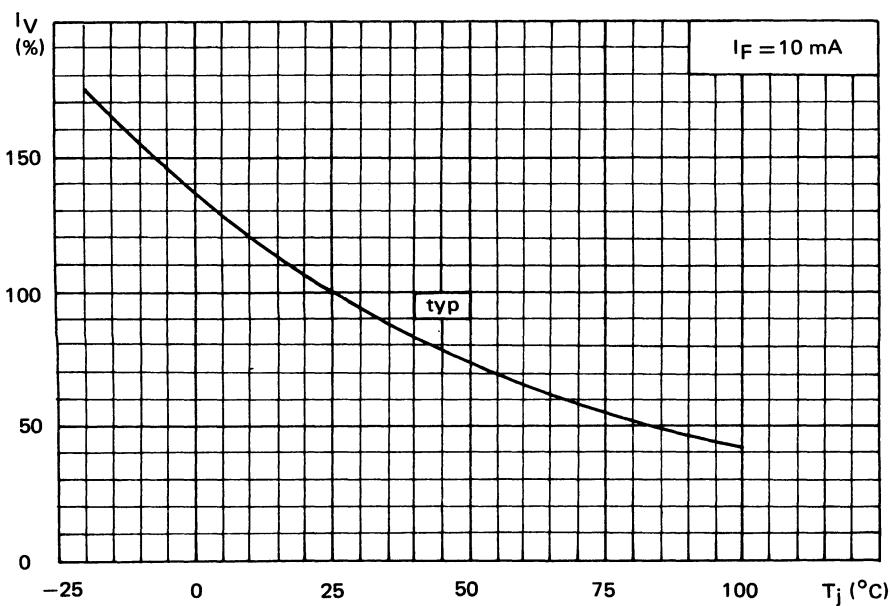


Fig. 6

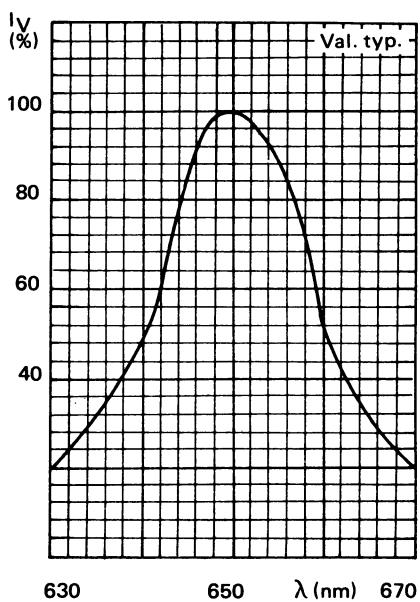


Fig. 7

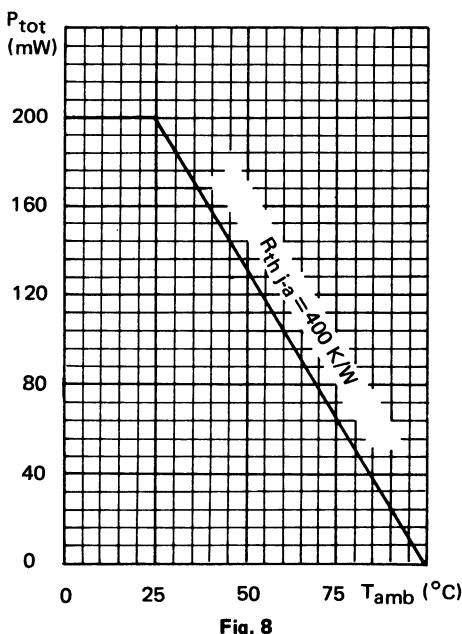


Fig. 8

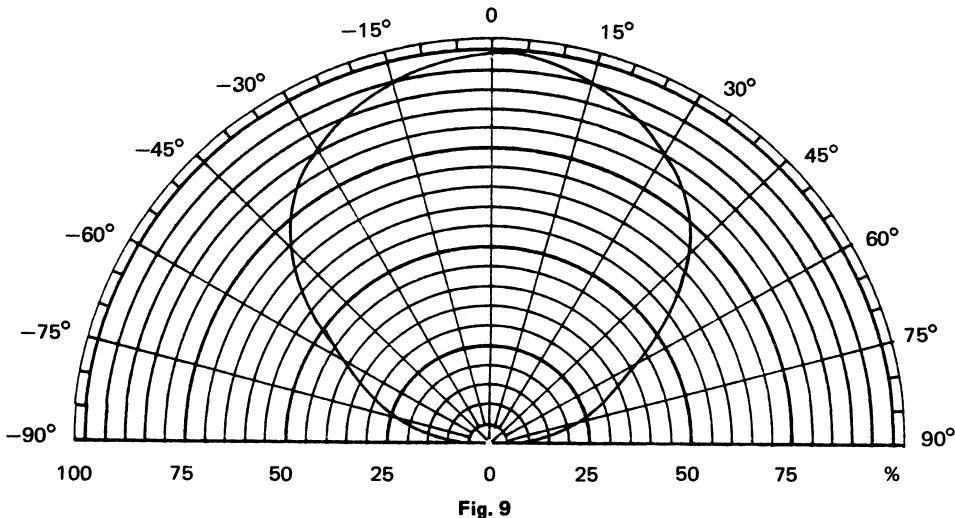


Fig. 9



# diode électroluminescente vert



CQV 71

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaP en boîtier FO-95.

Elle émet une lumière verte quand elle est polarisée en direct sur une surface rectangulaire de 3 mm sur 5 mm.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leqslant 50^\circ\text{C}$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	typ	1	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10 \text{ mA}$ dans le plan des connexions . . . . .	$\theta$	typ	110	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO-95

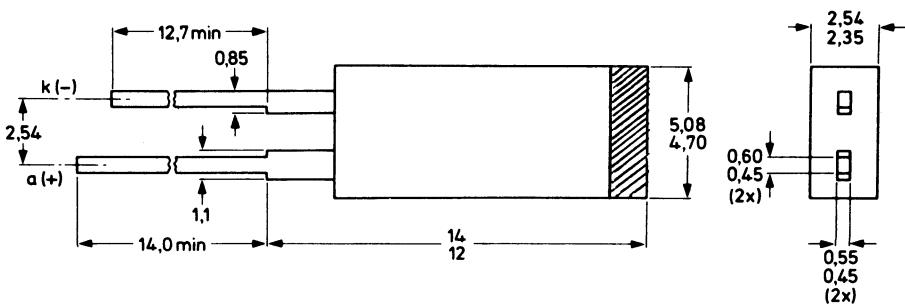


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête)				
-------------------------------	--	--	--	--

$t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
---	-----------	-----	---	---

Courant direct (valeur crête)				
-------------------------------	--	--	--	--

$t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3.$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	60	mA
---	-----------	-----	----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	-55 à max	+100	°C
----------------------------------	-----------	-----------	------	----

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	°C
----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C
---	-----------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$		400	K/W
-----------------------------	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire**Tension directe**

$I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,25	V
---------------------------------	-------	-----	------	---

		max	3	V
--	--	-----	---	---

**Courant inverse**

$V_R = 5 \text{ V.}$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
--------------------------------	-------	-----	-----	----

**Intensité lumineuse**

$I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min	0,5	mcd
---------------------------------	-------	-----	-----	-----

		typ	1	mcd
--	--	-----	---	-----

**Longueur d'onde du pic d'émission**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
---------------------------------	-------------	-----	-----	----

Angle de mi-intensité à $I_F = 10 \text{ mA}$ dans le plan des connexions . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 55$	°
--	----------	-----	----------	---

**Capacité diode à  $f = \text{MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
-------------------	-------	-----	----	----

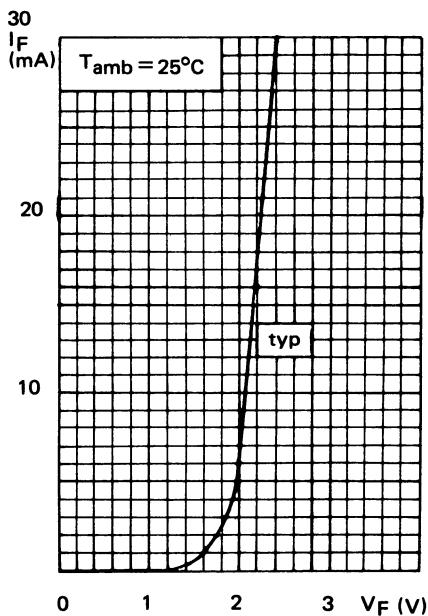


Fig. 2

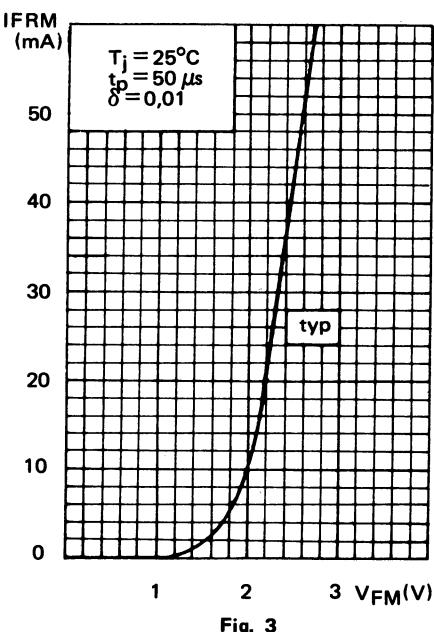


Fig. 3

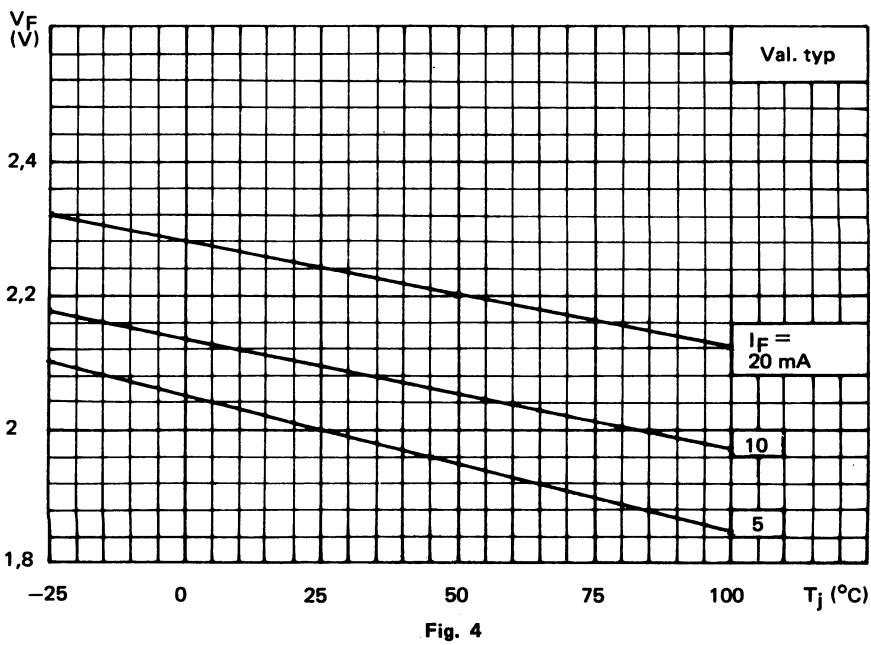


Fig. 4

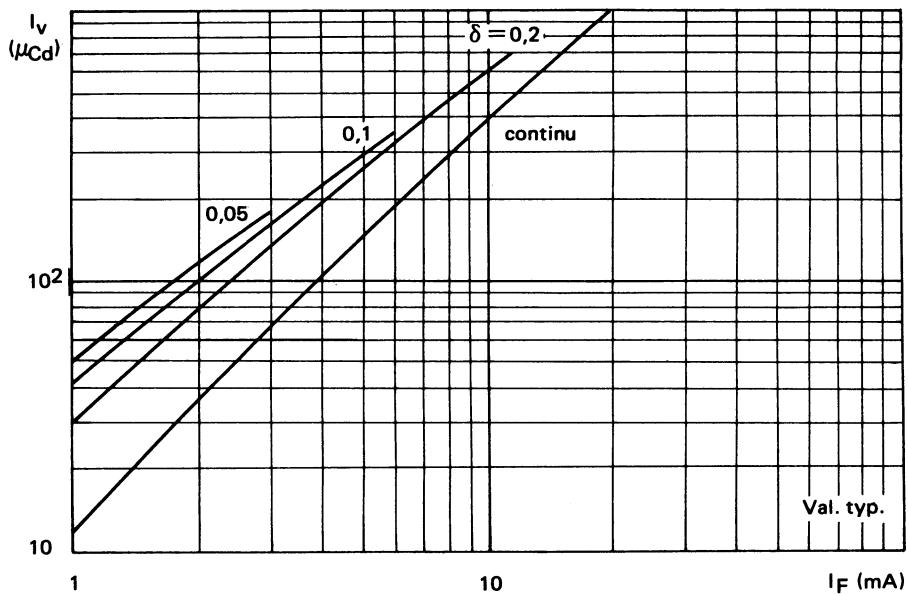


Fig. 5

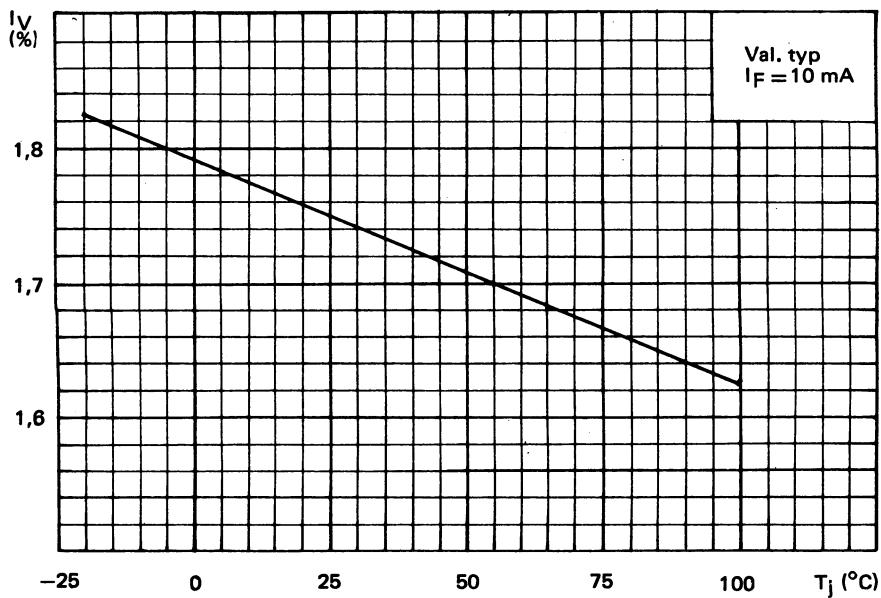


Fig. 6

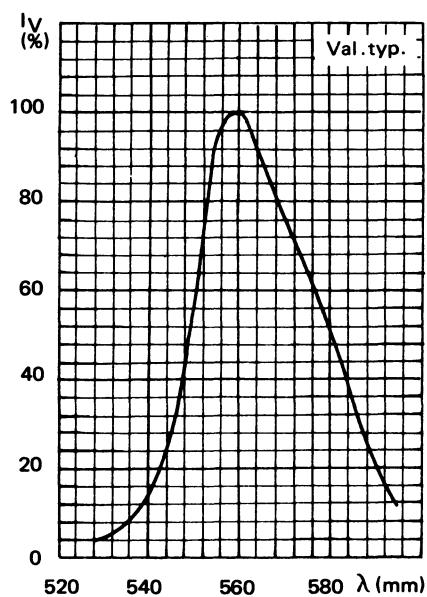


Fig. 7

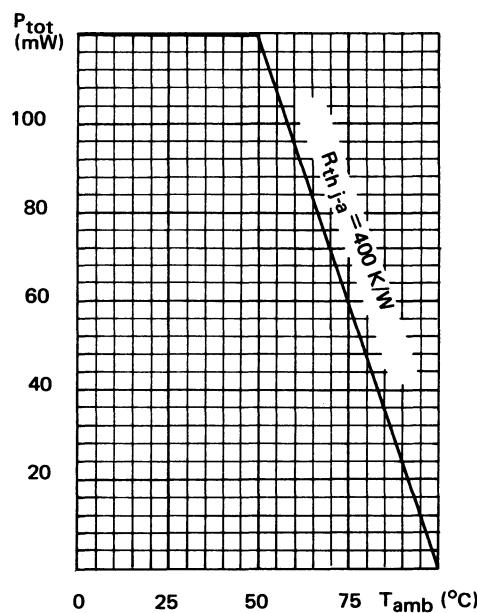


Fig. 8

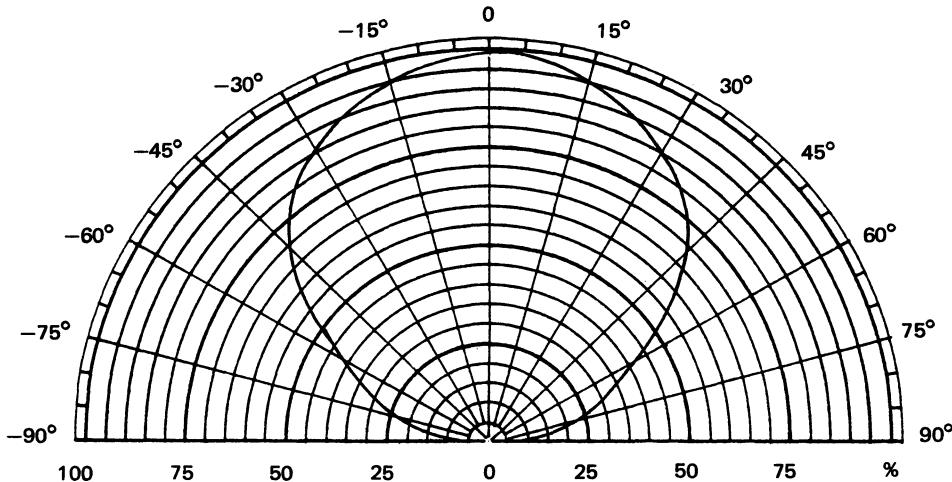


Fig. 9



# diode électroluminescente jaune

RTC

CQV 72

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaPAs en boîtier FO-95.

Elle émet une lumière jaune quand elle est polarisée en direct sur une surface rectangulaire de 3 mm sur 5 mm.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leqslant 50^\circ\text{C}$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	typ	1	mcad
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10 \text{ mA}$ dans le plan des connexions . . . . .	$\theta$	typ	110	°

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO-95

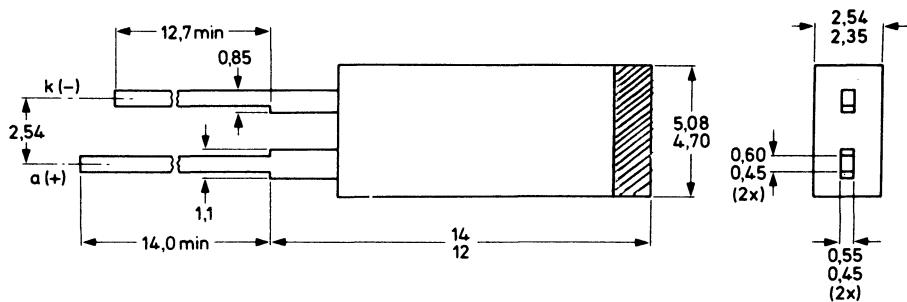


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête)				
-------------------------------	--	--	--	--

$t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
---	-----------	-----	---	---

Courant direct (valeur crête)				
-------------------------------	--	--	--	--

$t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	60	mA
--	-----------	-----	----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	-55 à +	100	°C
----------------------------------	-----------	---------	-----	----

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	°C
----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C
---	-----------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$		400	K/W
-----------------------------	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire**Tension directe**

$I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	2,25 3	V
---------------------------------	-------	------------	-----------	---

**Courant inverse**

$V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
-------------------------------	-------	-----	-----	----

**Intensité lumineuse**

$I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min typ	0,5 1	mcd mcd
---------------------------------	-------	------------	----------	------------

**Longueur d'onde du pic d'émission**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
---------------------------------	-------------	-----	-----	----

**Angle de mi-intensité à  $I_F = 10 \text{ mA}$** 

dans le plan des connexions . . . . .	$\theta$	typ	±50	°
---------------------------------------	----------	-----	-----	---

**Capacité diode à  $f = \text{MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
-------------------	-------	-----	----	----

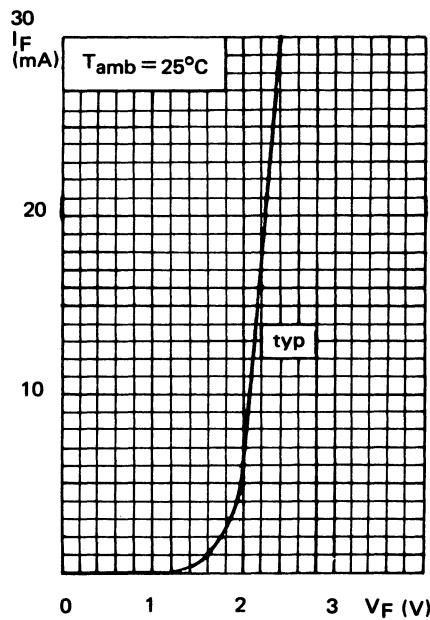


Fig. 2

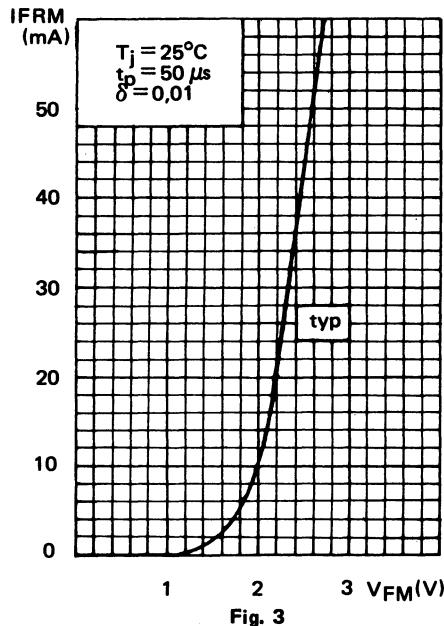


Fig. 3

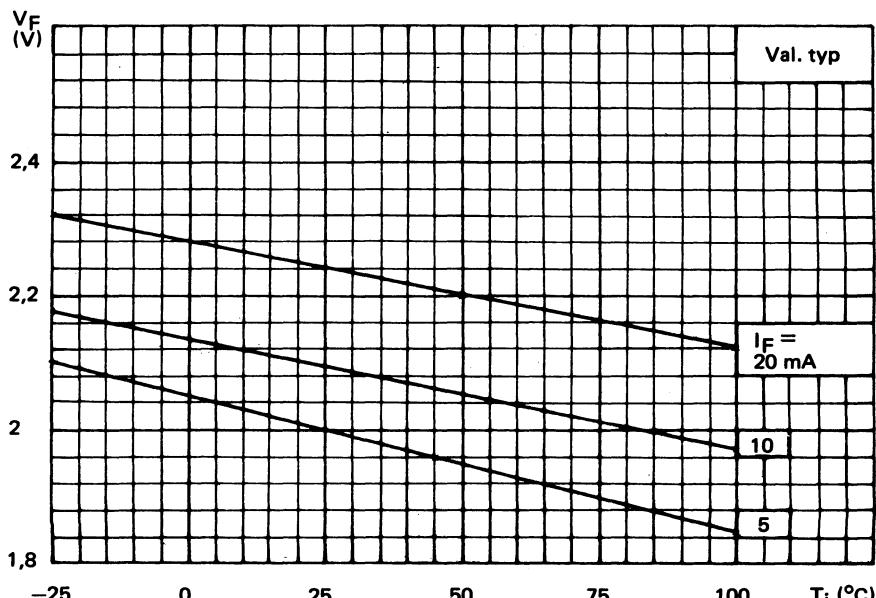


Fig. 4

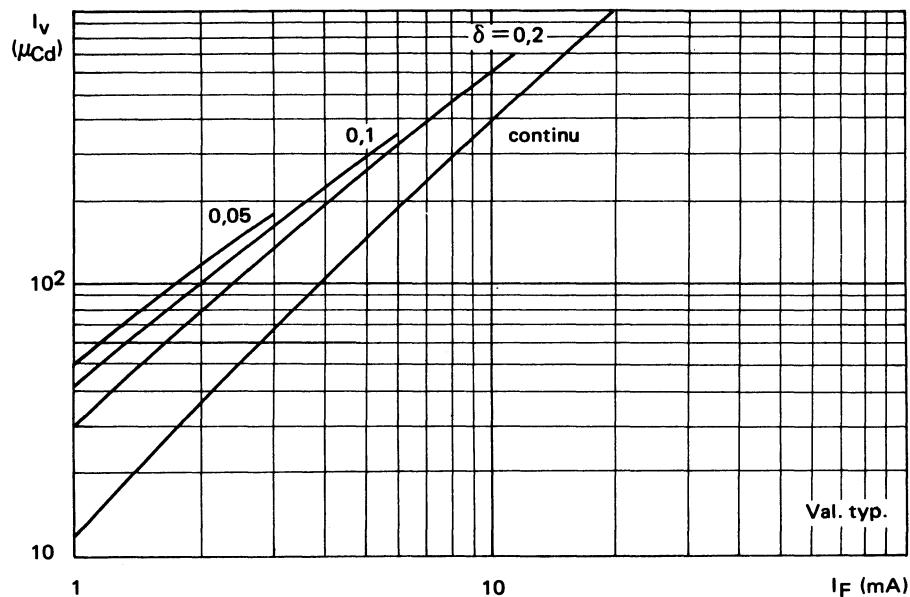


Fig. 5

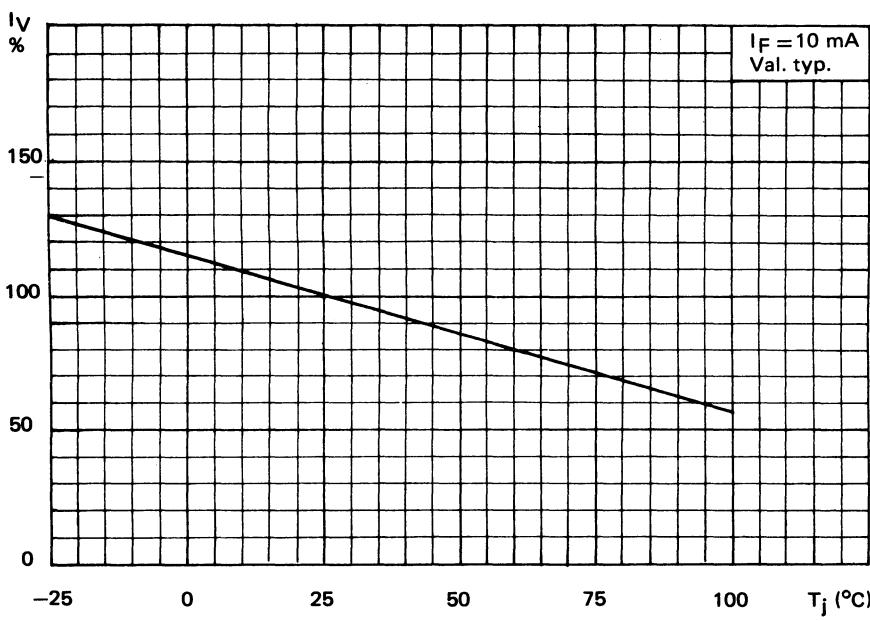


Fig. 6

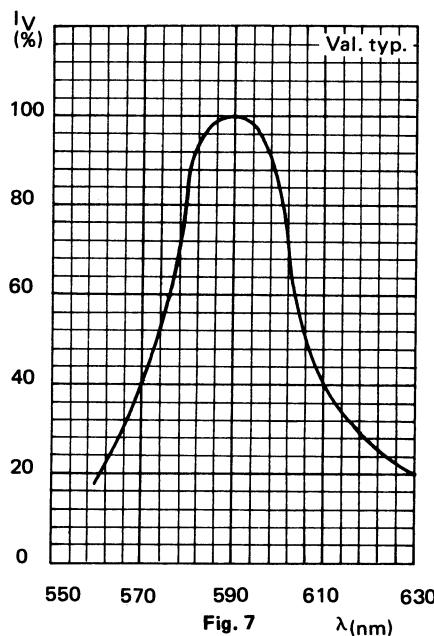


Fig. 7

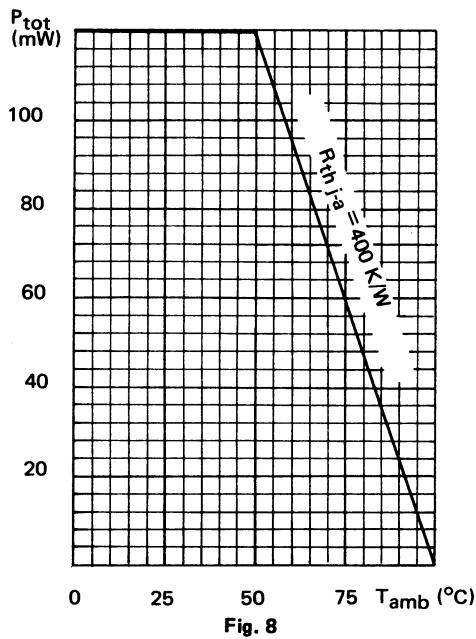


Fig. 8

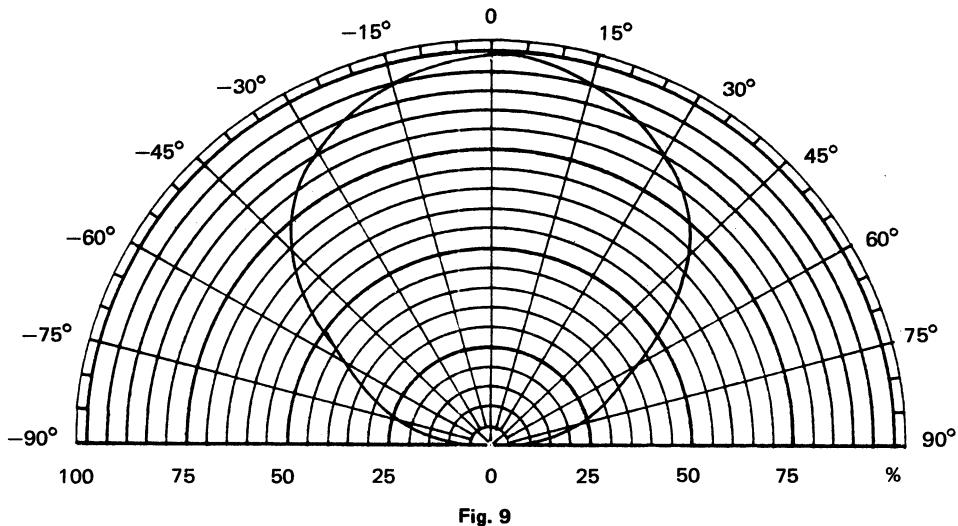


Fig. 9



# diode électroluminescente empilable rouge haute luminosité

RTC

CQW 10

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP/GaP, en boîtier SOD 65 B, parallélépipédique juxtaposable par l'une ou l'autre de ses faces planes.

De haute luminosité dans le rouge, elle présente encore des caractéristiques lumineuses à faible niveau de courant.

Elle est destinée à constituer des échelles lumineuses de toutes dimensions.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	VR	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	IF	max	30	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 55^{\circ}\text{C}$ . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	I <sub>v</sub>	typ	1,5	mcad
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . .	$\lambda_p$	typ	630	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . .	$\theta$	typ	100	°

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD 65 B

Dimensions en mm

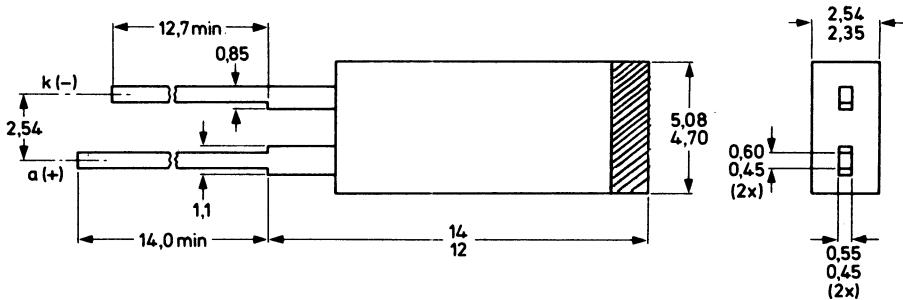


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
--	-----------	-----	---	---

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	100	mA
---	-----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	—	55 à 100	°C
-----------------------------------	-----------	---	----------	----

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
-----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C
--	-----------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance sur circuit imprimé . . . . .	$R_{th j-a}$		375	K/W
---	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire**Tension directe**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	2,1 3	V
---------------------------------	-------	------------	----------	---

**Courant inverse**

$V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
-------------------------------	-------	-----	-----	---------------

**Intensité lumineuse**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min typ	0,5 1,5	mcd mcd
---------------------------------	-------	------------	------------	------------

**Longueur d'onde du pic d'émission**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	630	nm
---------------------------------	-------------	-----	-----	----

**Angle d'émission de mi-intensité**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 50$	°
---------------------------------	----------	-----	----------	---

**Largeur spectrale à mi-intensité**

Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V = 0$ . . . . .	$\Delta_\lambda$	typ	45	nm
---	------------------	-----	----	----

**Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
-------------------	-------	-----	----	----

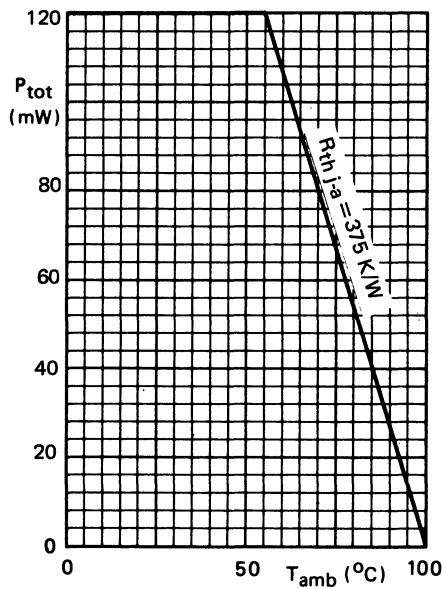


Fig. 2

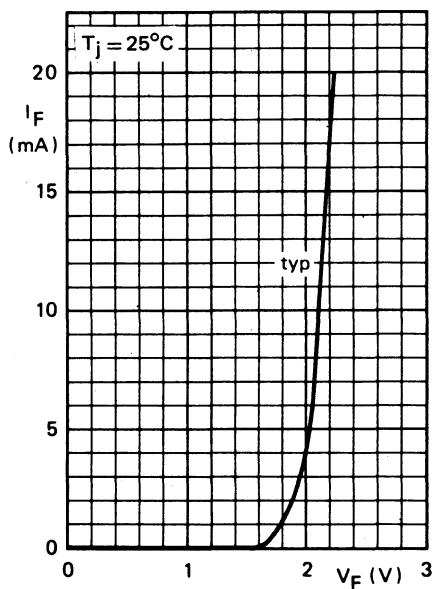


Fig. 3

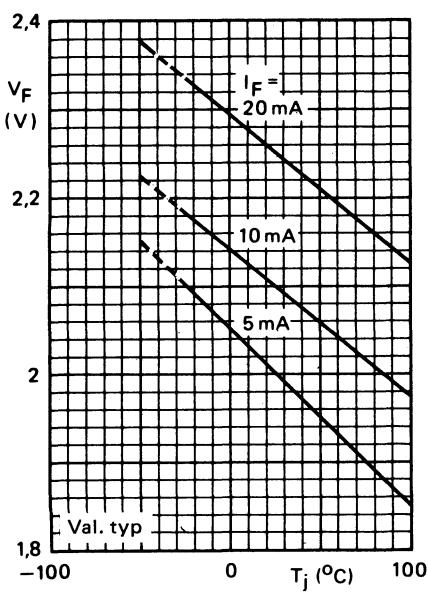


Fig. 4

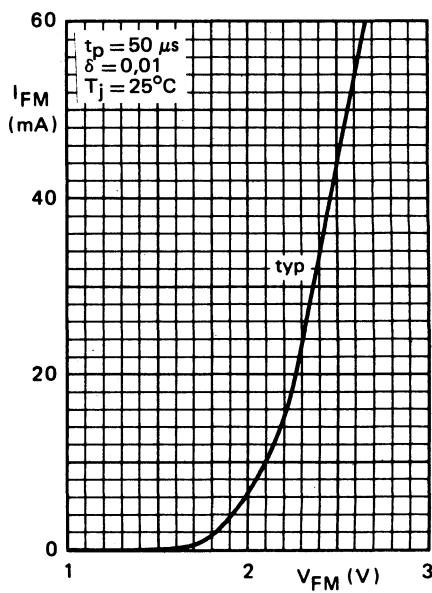


Fig. 5

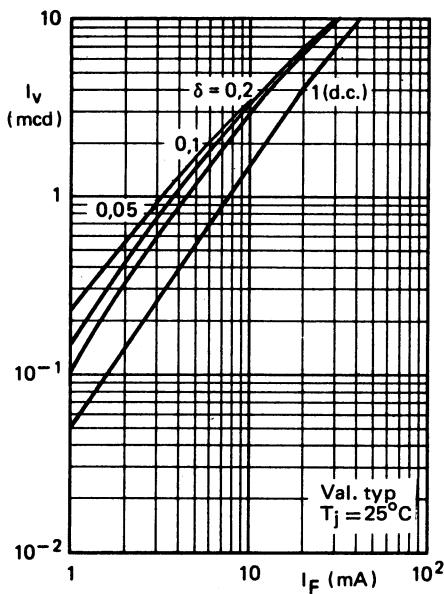


Fig. 6

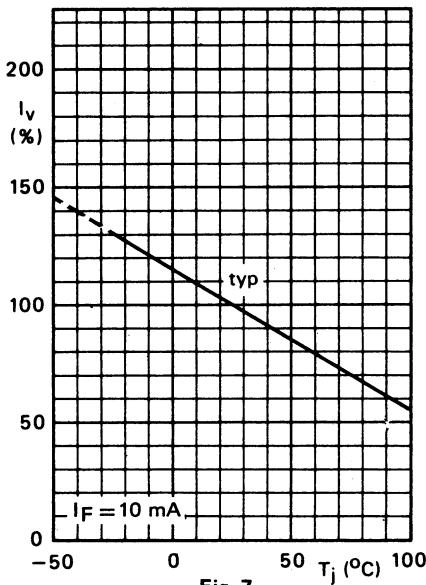


Fig. 7

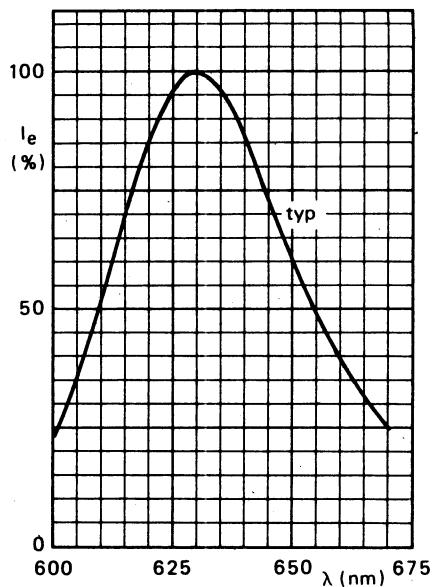


Fig. 8

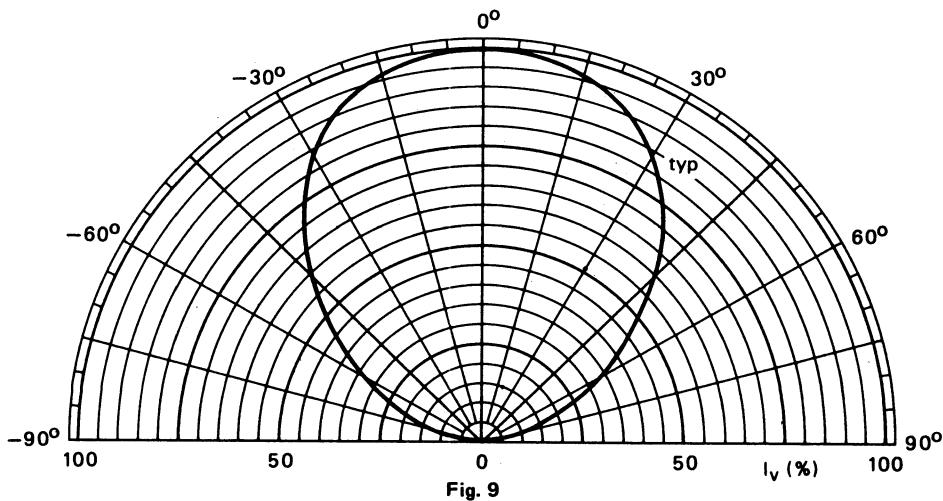


Fig. 9



# diode électroluminescente empilable vert



CQW 11

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaP/GaP, en boîtier SOD 65B, parallélépipédique juxtaposable par l'une ou l'autre de ses faces planes.

De haute luminosité dans le vert, elle présente encore des caractéristiques lumineuses à faible niveau de courant.

Elle est destinée à constituer des échelles lumineuses de toutes dimensions.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	30	mA
Puissance totale dissipée à T <sub>amb</sub> ≤ 55°C . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	120	mW
Intensité lumineuse à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	I <sub>v</sub>	typ	1,5	mcd
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	560	nm
Angle d'émission à mi-intensité à I <sub>F</sub> = 10 mA. . . . .	θ	typ	100	°

## DONNEES MECANIQUES

BOITIER SOD 65 B

Dimensions en mm

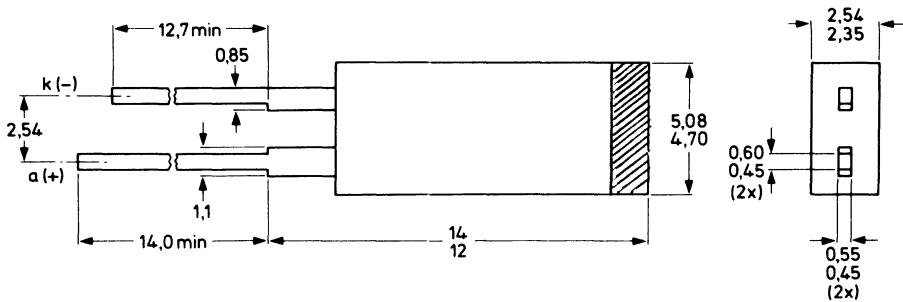


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
--	-----------	-----	---	---

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	100	mA
---	-----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	—	55 à 100	°C
----------------------------------	-----------	---	----------	----

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	°C
----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C
--	-----------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance sur circuit imprimé. . . . .	$R_{th j-a}$		375	K/W
--	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	2,1 3	V V
--	-------	------------	----------	--------

Courant inverse $V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
--	-------	-----	-----	----

Intensité lumineuse $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min typ	0,5 1,5	mcd mcd
--	-------	------------	------------	------------

Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
--	-------------	-----	-----	----

Angle d'émission de mi-intensité $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	± 50	°
---	----------	-----	------	---

Largeur spectrale à mi-intensité. . . . .	$\Delta\lambda$	typ	45	nm
---	-----------------	-----	----	----

Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
---	-------	-----	----	----

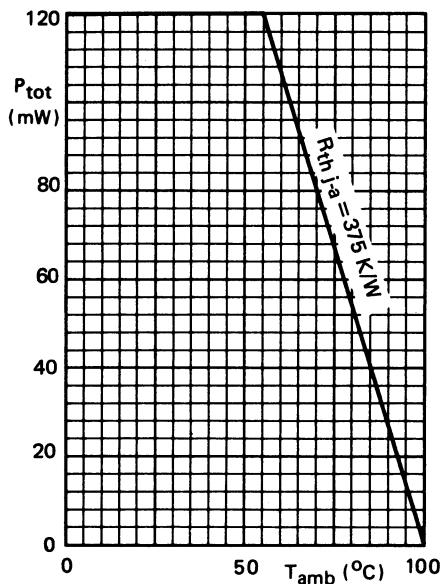


Fig. 2

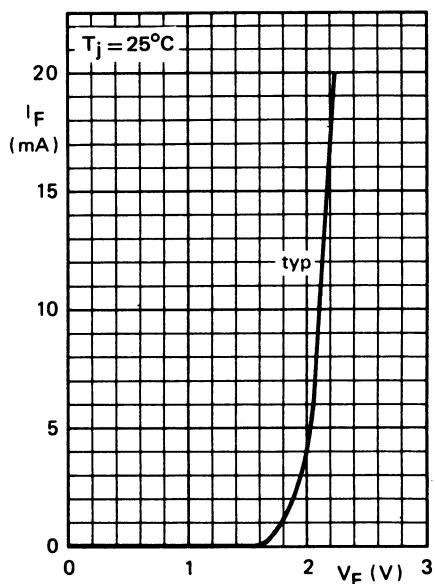


Fig. 3

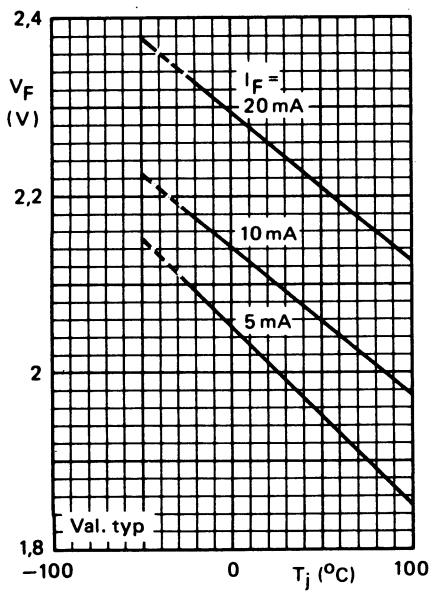


Fig. 4

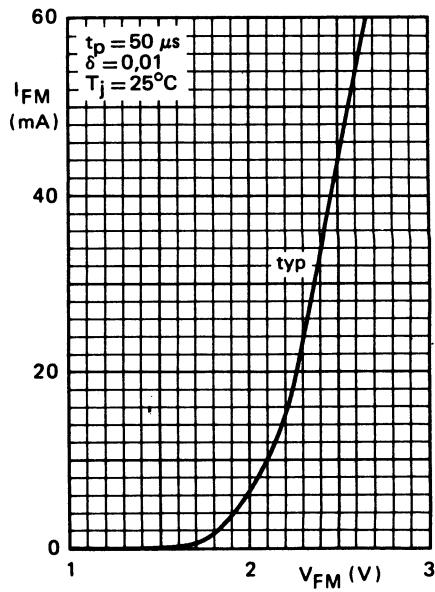


Fig. 5

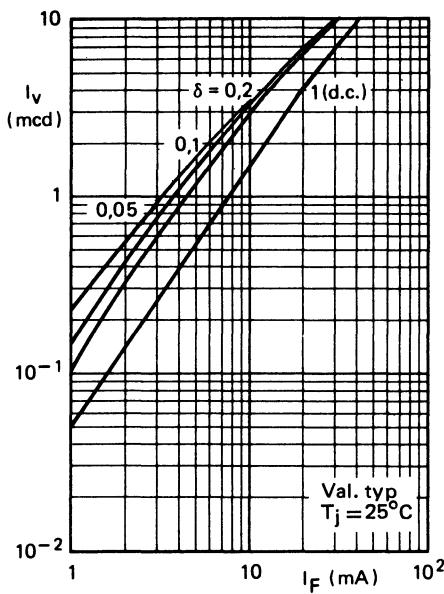


Fig. 6

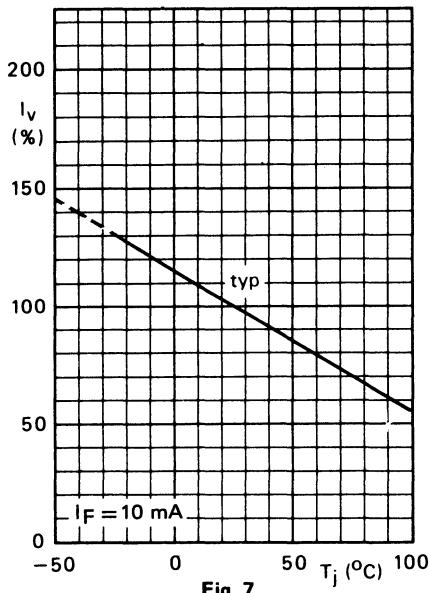


Fig. 7

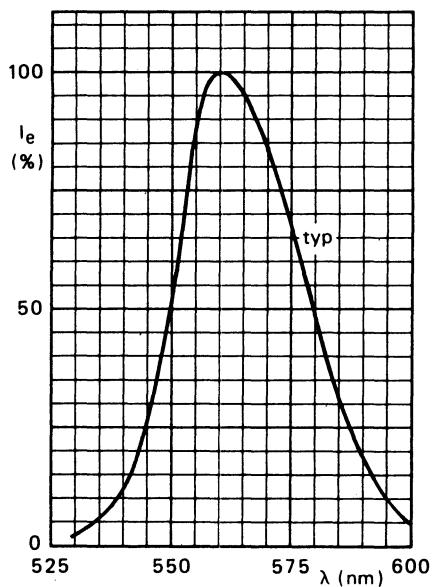


Fig. 8

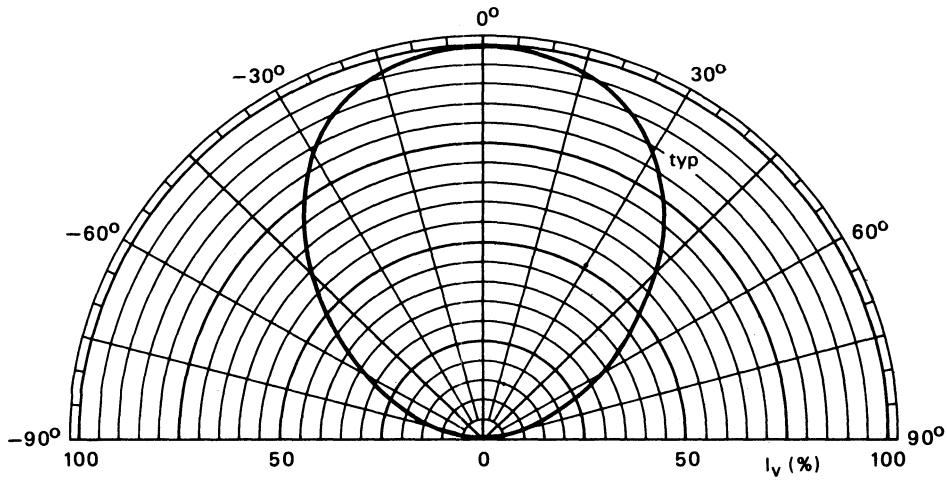


Fig. 9



# diode électroluminescente empilable vert

RTC

CQW 12

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP/GaP, en boîtier SOD 65 B, parallélépipédique juxtaposable par l'une ou l'autre de ses faces planes.

De haute luminosité dans le jaune, elle présente encore des caractéristiques lumineuses à faible niveau de courant.

Elle est destinée à constituer des échelles lumineuses de toutes dimensions.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	30	mA
Puissance totale dissipée à T <sub>amb</sub> ≤ 55°C . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	120	mW
Intensité lumineuse à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	I <sub>V</sub>		1,5	mcd
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission à I <sub>F</sub> = 10 mA . . .	λ <sub>p</sub>	typ	590	nm
Angle d'émission à mi-intensité à I <sub>F</sub> = 10 mA. . . . .	θ	typ	100	°

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD 65 B

Dimensions en mm

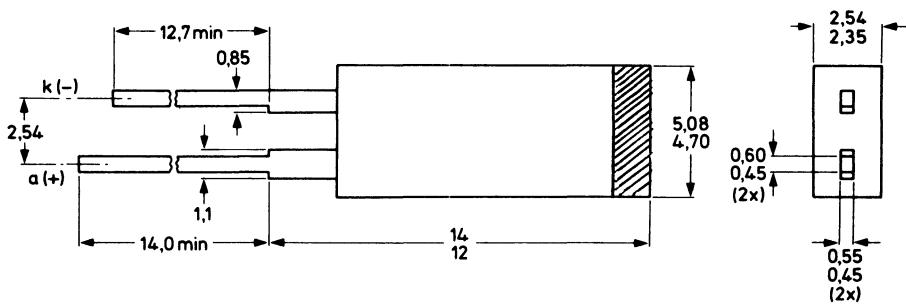


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
--	-----------	-----	---	---

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	100	mA
---	-----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	-	55 à 100	$^\circ\text{C}$
-----------------------------------	-----------	---	----------	------------------

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
-----------------------------------	-------	-----	-----	------------------

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ\text{C}$
--	-----------	-----	-----	------------------

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance sur circuit imprimé . . . . .	$R_{th j-a}$		375	K/W
---	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	2,1 3	V V
--	-------	------------	----------	--------

Courant inverse $V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
--	-------	-----	-----	---------------

Intensité lumineuse $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min typ	0,5 1,5	mcd mcd
--	-------	------------	------------	------------

Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
--	-------------	-----	-----	----

Angle d'émission de mi-intensité $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 50$	$^\circ$
---	----------	-----	----------	----------

Largeur spectrale à mi-intensité . . . . .	$\Delta_\lambda$	typ	45	nm
--	------------------	-----	----	----

Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
---	-------	-----	----	----

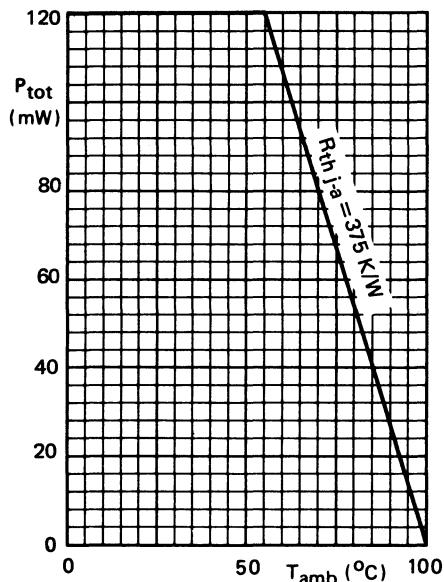


Fig. 2

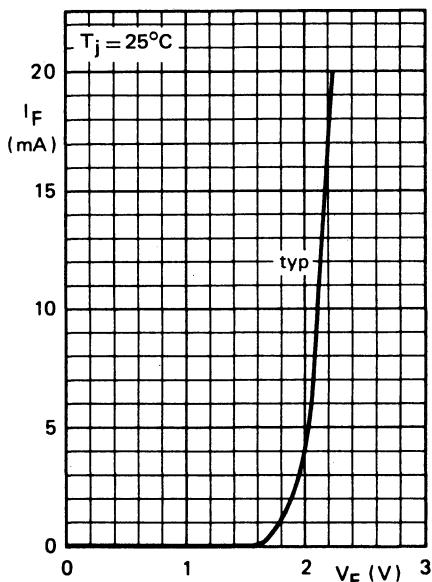


Fig. 3

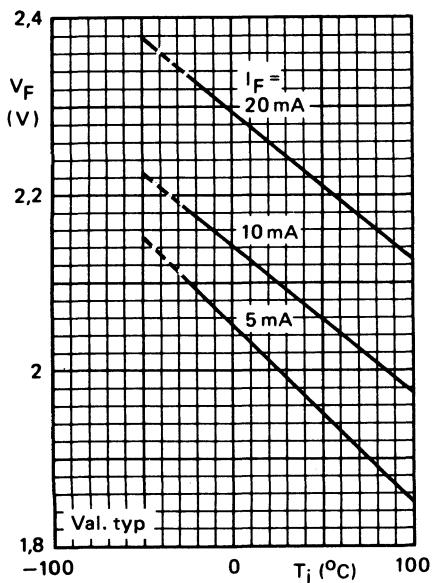


Fig. 4

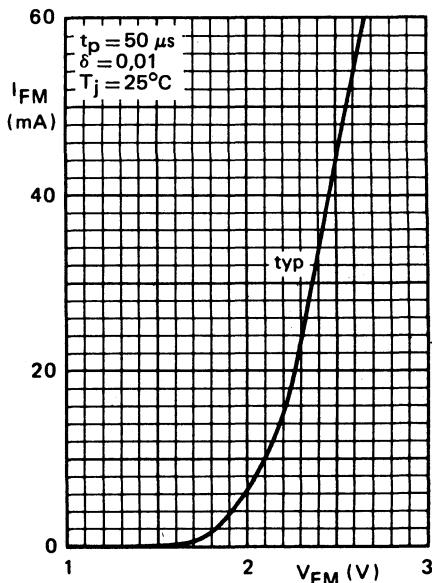


Fig. 5

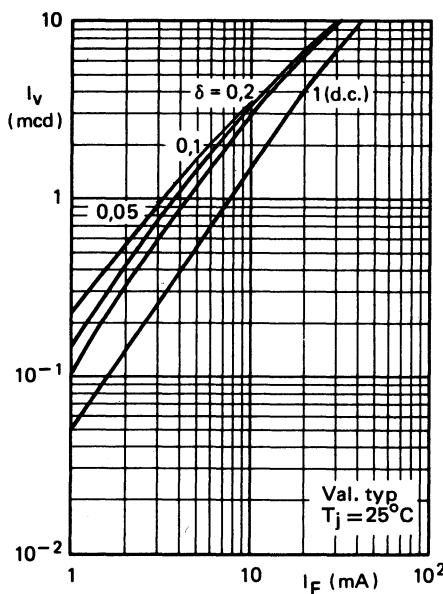


Fig. 6

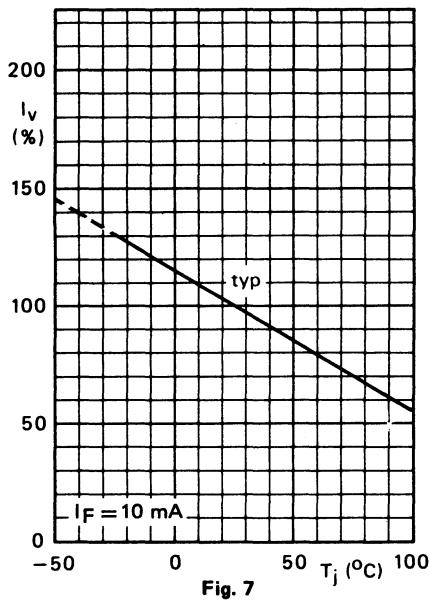


Fig. 7

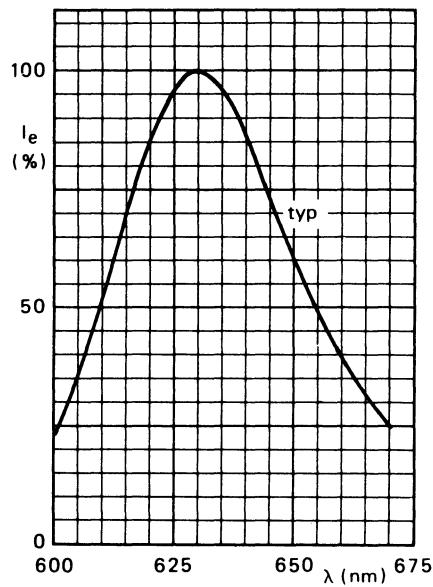


Fig. 8

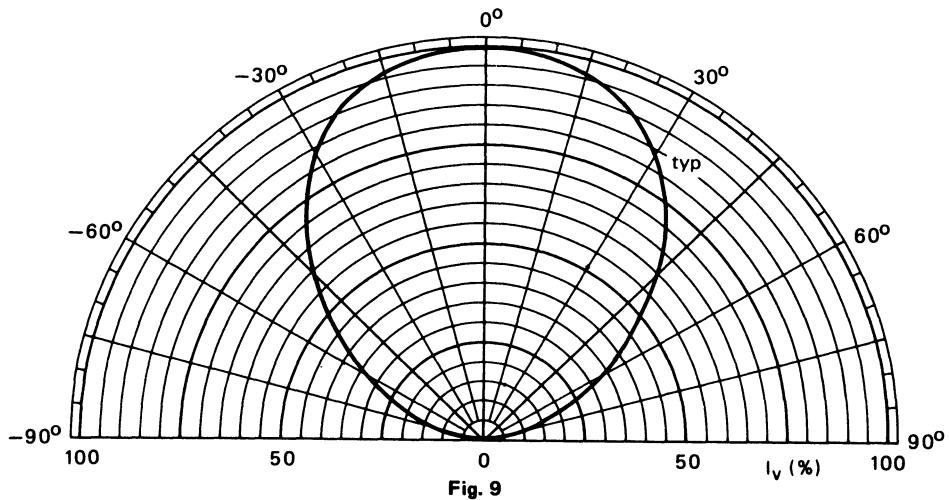


Fig. 9



# diode électroluminescente rouge haute luminosité

RTC

CQW 20

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAlAs/GaAs, en boîtier FO-105 de diamètre 2 mm.

De très haute luminosité dans le rouge, elle présente encore des caractéristiques lumineuses à faible niveau de courant.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	VR	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	60	mA
Puissance totale dissipée à T <sub>amb</sub> ≤ 55°C . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	90	mW
Intensité lumineuse à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	I <sub>V</sub>	typ	1,1	mcd
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	650	nm
Angle d'émission à mi-intensité à I <sub>F</sub> = 10 mA. . . . .	θ	typ	50	°

## DONNEES MECANIQUES BOITIER FO-105

Dimensions en mm

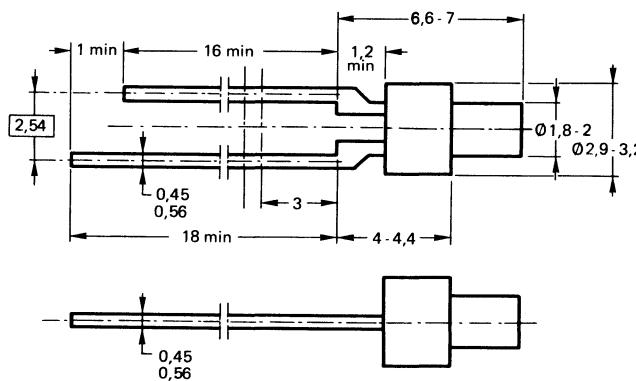


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 60 mA

Courant direct (valeur crête)

tp = 1 µs; f = 300 Hz. . . . . IFRM max 1 A

**Puissance**Puissance totale dissipée  
Tamb ≤ 55°C . . . . . Ptot max 90 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> - 55 à +100 °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 100 °CTempérature de soudage à 1,5 mm du plan de siège  
t<sub>sld</sub> ≤ 10 s . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUE**Jonction-ambiance . . . . . R<sub>th j-a</sub> 500 K/W**CARACTERISTIQUES** T<sub>j</sub> = 25°C sauf indication contraireTension directe  
IF = 10 mA . . . . . VF typ 1,7 V  
max 2,5 VCourant inverse  
VR = 5 V. . . . . IR max 100 µAIntensité lumineuse  
IF = 10 mA . . . . . Iv min 0,65 mcd  
typ 1,1 mcdLongueur d'onde du pic d'émission  
IF = 10 mA . . . . . λ<sub>p</sub> typ 650 nmAngle d'émission à mi-intensité  
IF = 10 mA . . . . . θ typ 50 °Capacité diode à F = 1 MHz  
V = 0 . . . . . C<sub>d</sub> typ 35 pF

# diode électroluminescente vert

RTC

CQW 21

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaP/GaP, en boîtier FO-105 de diamètre 2 mm.  
Elle émet dans le vert quand elle est polarisée en direct.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 55^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	90	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 20$ mA . . . . .	$I_V$	typ	1,1	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission à $I_F = 10$ mA . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10$ mA. . . . .	$\theta$	typ	50	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES BOITIER FO-105

Dimensions en mm

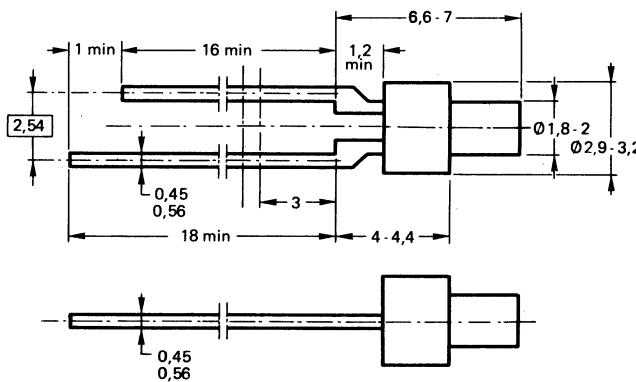


Fig. 1

**VALEUR A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
--	-----------	-----	---	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	90	mW
---	-----------	-----	----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	- 55 à + 100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-----------	--------------	------------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-------	-----	-----	------------------

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ\text{C}$
--	-----------	-----	-----	------------------

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$		500	K/W
-----------------------------	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	2,1 3	V V
--	-------	------------	----------	--------

Courant inverse $V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
--	-------	-----	-----	---------------

Intensité lumineuse $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min typ	0,5 1,1	mcd mcd
--	-------	------------	------------	------------

Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
--	-------------	-----	-----	----

Angle d'émission à mi-intensité $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	50	$^\circ$
--	----------	-----	----	----------

Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
---	-------	-----	----	----

# diode électroluminescente jaune

RTC

CQW 22

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaPAs/GaAs, en boîtier FO-105 de diamètre 2 mm.  
Elle émet dans le jaune, quand elle est polarisée en direct.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 55^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	90	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 20$ mA . . . . .	$I_V$	typ	1,1	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission à $I_F = 10$ mA . . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10$ mA. . . . .	$\theta$	typ	50	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES BOITIER FO-105

Dimensions en mm

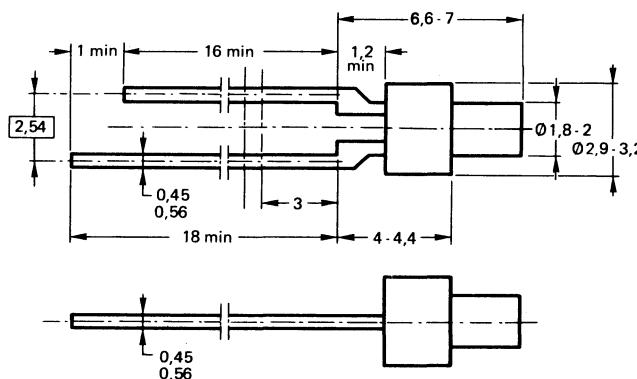


Fig. 1

**VALEUR A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
--	-----------	-----	---	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	90	mW
---	-----------	-----	----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	- 55 à + 100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-----------	--------------	------------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-------	-----	-----	------------------

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ\text{C}$
--	-----------	-----	-----	------------------

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$		500	K/W
-----------------------------	--------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	2,1 3	V
--	-------	------------	----------	---

Courant inverse $V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
--	-------	-----	-----	---------------

Intensité lumineuse $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min typ	0,5 1,1	mcd mcd
--	-------	------------	------------	------------

Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
--	-------------	-----	-----	----

Angle d'émission à mi-intensité $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	50	$^\circ$
--	----------	-----	----	----------

Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
---	-------	-----	----	----

# diode électroluminescente super rouge

RTC

CQW 24

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GA Al As en boîtier coloré diffusant SOD-63 de diamètre 5 mm.  
De très haute luminosité dans le rouge, même à très faible niveau, elle se caractérise par un très grand angle de vision et compatibilité CMOS.

Elle est sélectionnée en 2 classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V	
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA	
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 25^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	215	mW	
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA	<b>CQW 24-I</b>	$I_V$	typ	10	mcd
	<b>CQW 24-II</b>	$I_V$	typ	15	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$	
Longueur d'onde du pic d'émission à $I_F = 10$ mA . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm	
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10$ mA. . . . .	$\theta$	typ	70	$^\circ$	

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD 63

Dimensions en mm

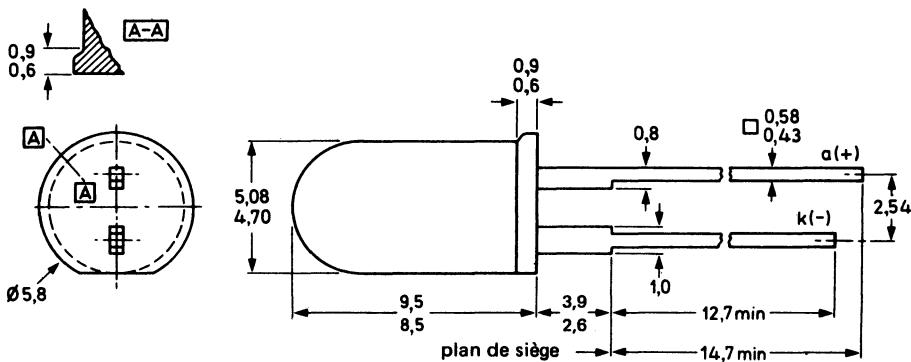


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
--	-----------	-----	---	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée $T_{\text{amb}} \leq 25^\circ C$ . . . . .	$P_{\text{tot}}$	max	215	mW
---	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{\text{stg}}$	-	55 à 100	°C
----------------------------------	------------------	---	----------	----

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	°C
----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{\text{sld}} \leq 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{\text{sld}}$	max	260	°C
---	------------------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{\text{th j-a}}$		350	K/W
-----------------------------	---------------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire**Tension directe**

$I_F = 4 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	1,65	V
--------------------------------	-------	-----	------	---

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	1,75	V
---------------------------------	-------	-----	------	---

$I_F = 50 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,2	V
---------------------------------	-------	-----	-----	---

$I_F = 50 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	1,9	V
---------------------------------	-------	-----	-----	---

**Courant inverse**

$V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
-------------------------------	-------	-----	-----	----

**Intensité lumineuse**

$I_F = 4 \text{ mA}$	<b>CQW 24-I</b>	$I_v$	typ	3	mcd
----------------------	-----------------	-------	-----	---	-----

$I_F = 10 \text{ mA}$	<b>CQW 24-II</b>	$I_v$	typ	6	mcd
-----------------------	------------------	-------	-----	---	-----

$I_F = 10 \text{ mA}$	<b>CQW 24-I</b>	$I_v$	min	4	mcd
-----------------------	-----------------	-------	-----	---	-----

$I_F = 10 \text{ mA}$	<b>CQW 24-II</b>	$I_v$	typ	10	mcd
-----------------------	------------------	-------	-----	----	-----

$I_F = 50 \text{ mA}$	<b>CQW 24-I</b>	$I_v$	min	7,5	mcd
-----------------------	-----------------	-------	-----	-----	-----

$I_F = 50 \text{ mA}$	<b>CQW 24-II</b>	$I_v$	typ	15	mcd
-----------------------	------------------	-------	-----	----	-----

$I_F = 50 \text{ mA}$	<b>CQW 24-I</b>	$I_v$	typ	55	mcd
-----------------------	-----------------	-------	-----	----	-----

$I_F = 50 \text{ mA}$	<b>CQW 24-II</b>	$I_v$	typ	75	mcd
-----------------------	------------------	-------	-----	----	-----

**Longueur d'onde du pic d'émission**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm
---------------------------------	-------------	-----	-----	----

**Angle d'émission de mi-intensité**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	70	°
---------------------------------	----------	-----	----	---

**Largeur spectrale à mi-intensité**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\Delta\lambda$	typ	20	nm
---------------------------------	-----------------	-----	----	----

**Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	40	pF
-------------------	-------	-----	----	----

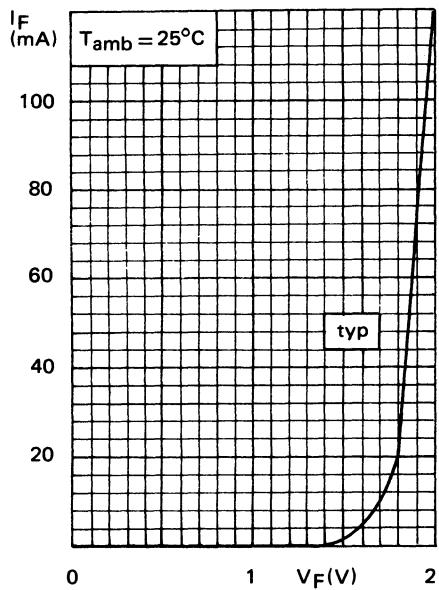


Fig. 2

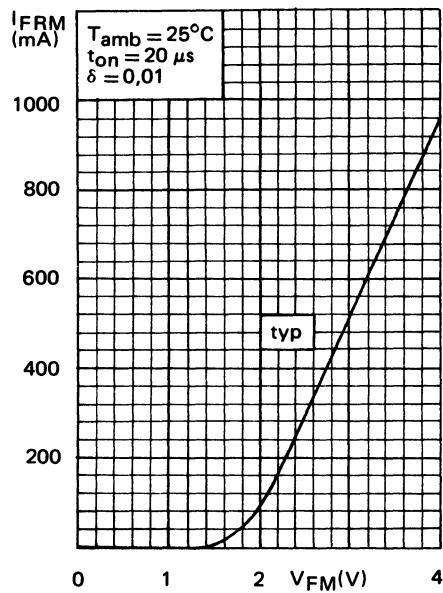


Fig. 3

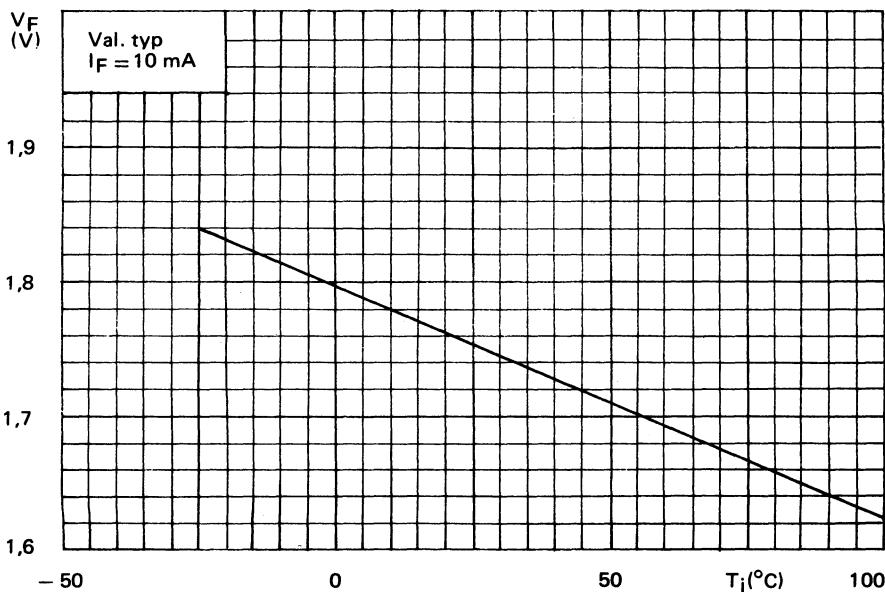


Fig. 4

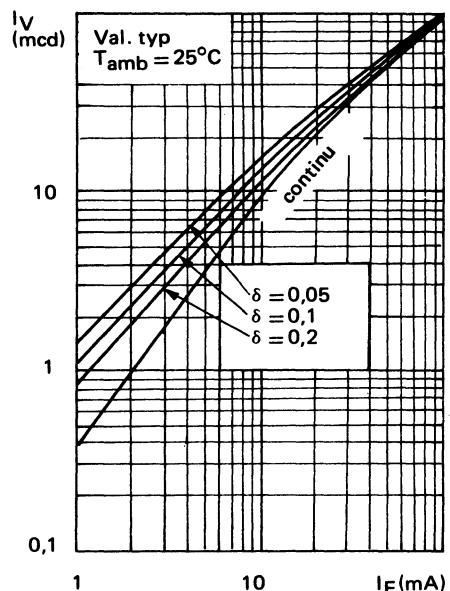


Fig. 5

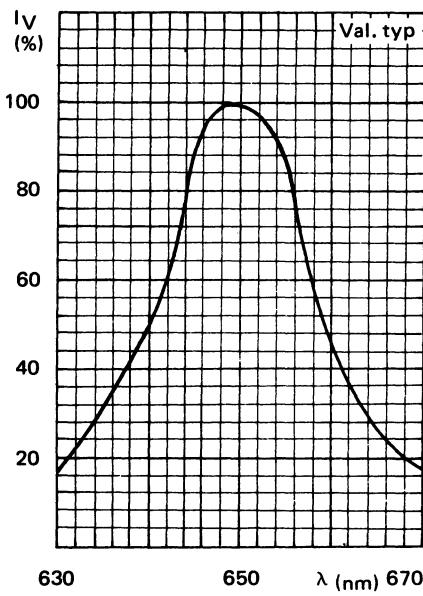


Fig. 6

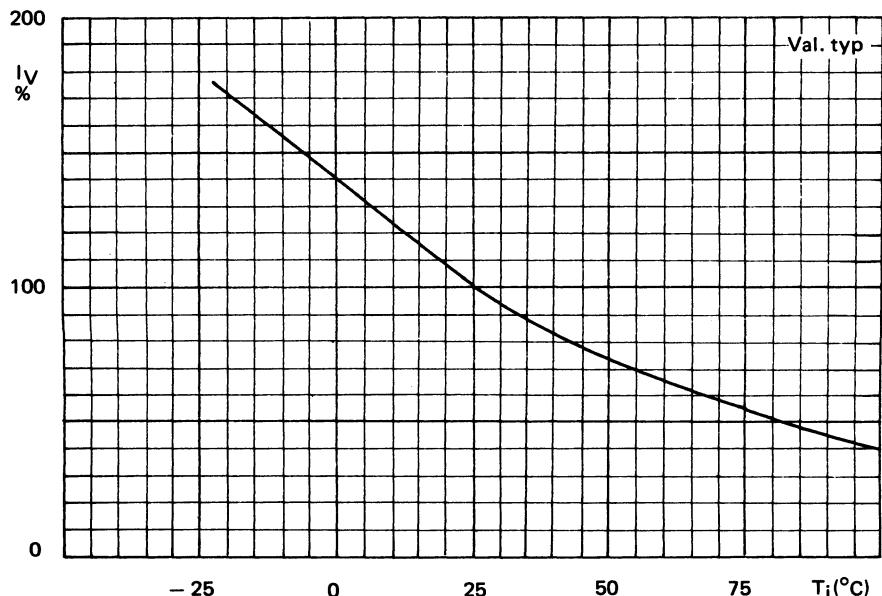


Fig. 7

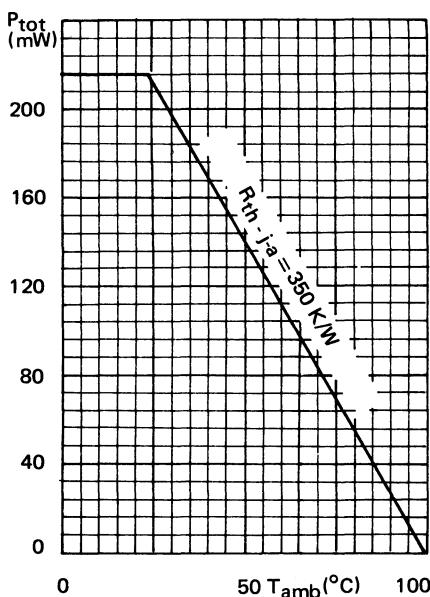


Fig. 8

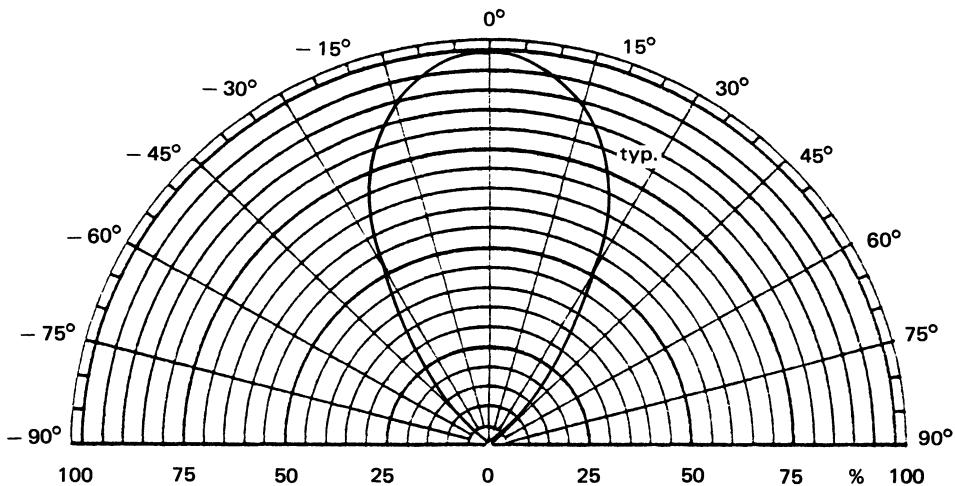


Fig. 9



# Diode électroluminescente Ø 3 mm, super-rouge



CQW 51

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au phosphure de gallium en boîtier plastique FO-78 C (T1) émettant dans le rouge lorsqu'elle est polarisée en direct.

Elle se caractérise par les propriétés suivantes :

- Haute efficacité
- Très faible consommation
- Compatibilité avec les circuits logiques, notamment CMOS.

L'encapsulation présente une tenue remarquable en soudabilité, aux chocs thermiques et aux solvants de flux de soudure, notamment Flugène 113 MA ou Fréon TMS.

Elle est sélectionnée en deux classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA				
	<b>CQW 51</b> $I_V$	typ	1,1	mcd
	<b>CQW 51-III</b> $I_V$	typ	2,2	mcd
	<b>CQW 51-IV</b> $I_V$	typ	3,5	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	630	nm
Angle de mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	60	°

## DONNEES MECANIQUES BOITIER FO-78 C diffusant

Dimensions en mm

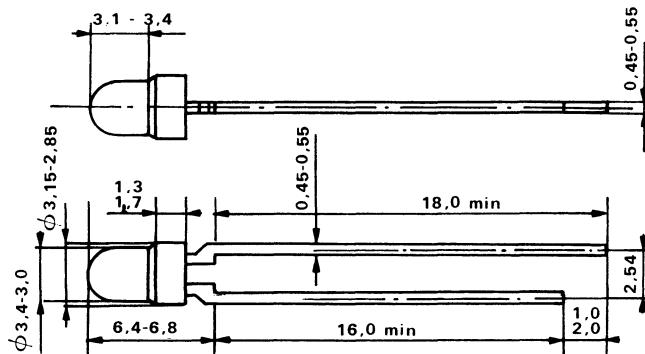


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 30 mA

Courant direct de crête répétitif  
 $t_p = 1 \mu s$ ;  $f = 300$  Hz. . . . . IFRM max 1 A**Puissance**Puissance totale dissipée à  $T_j = 25^\circ C$ . . . . . Ptot max 120 mW**Températures**Température de stockage. . . . . Tstg  $-55$  à  $+100$  °C

Température de jonction. . . . . Tj max 100 °C

Température de soudage  
10 s max à 3 mm min du plan de siège. . . . . Tsld max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-air ambiant . . . . . Rth j-a 625 K/W

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraireTension directe  
 $I_F = 10$  mA . . . . . VF typ 2,1 V  
max 3 VCourant inverse  
 $V_R = 5$  V. . . . . IR max 100 μAIntensité lumineuse  
 $I_F = 10$  mA CQW 51 I<sub>V</sub> min 0,7 mcd  
CQW 51-III I<sub>V</sub> 1,6 – 3,5 mcd  
CQW 51-IV I<sub>V</sub> min 3 mcdAngle d'ouverture à mi-intensité  
 $I_F = 10$  mA . . . . . θ typ 60 °Longueur du pic d'émission  
 $I_F = 10$  mA . . . . . λ<sub>p</sub> typ 630 nmCapacité diode  
 $V_R = 0$ ;  $f = 1$  MHz . . . . . C<sub>d</sub> typ 35 pF

# diode électroluminescente super-rouge

RTC

CQW 54

## **documentation provisoire**

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAlAs en boîtier coloré rouge diffusant FO-78 C diamètre 3 mm.

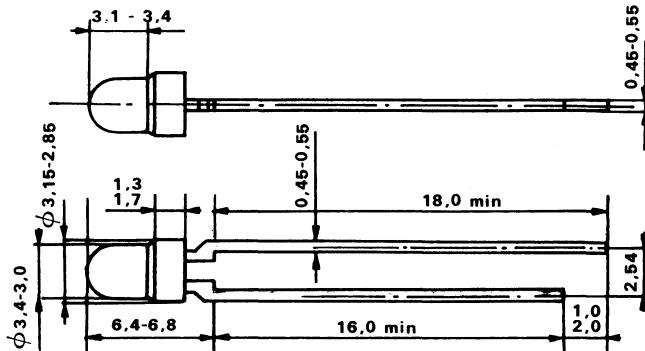
De très haute luminosité dans le rouge, elle se caractérise par un très grand angle de vision et une compatibilité CMOS.

#### **CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 25^\circ C$ montage sur circuit imprimé . . . . .	$P_{tot}$	max	150	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA . . . . .	$I_v$	typ	10	mcad
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	60	°

## **DONNEES MECANIQUES**

### **Dimensions en mm**



**Fig. 1**

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse continu . . . . .	VR	max	5	V
-----------------------------------	----	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	IF	max	100	mA
-------------------------------------	----	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	IFRM	max	1	A
--	------	-----	---	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{\text{amb}} \leq 25^\circ\text{C}$ montage sur circuit imprimé . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	150	mW
---	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	T <sub>stg</sub>	- 55 à + 100	°C
-----------------------------------	------------------	--------------	----

Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
-----------------------------------	----------------	-----	-----	----

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{\text{sld}} \leq 10 \text{ s}$ . . . . .	T <sub>sld</sub>	max	260	°C
---	------------------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance sur circuit imprimé . . . . .	R <sub>th j-a</sub>		500	K/W
---	---------------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire**Tension directe en continu**

$I_F = 4 \text{ mA}$ . . . . .	V <sub>F</sub>	typ	1,65	V
$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	V <sub>F</sub>	typ	1,75	V
		max	2,2	V

**Courant inverse**

$V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	I <sub>R</sub>	max	100	μA
-------------------------------	----------------	-----	-----	----

**Intensité lumineuse**

$I_F = 4 \text{ mA}$ . . . . .	I <sub>V</sub>	typ	3	mcd
$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	I <sub>V</sub>	min	4	mcd
	I <sub>V</sub>	typ	10	mcd
$I_F = 50 \text{ mA}$ . . . . .	I <sub>V</sub>	typ	55	mcd

Angle à mi-intensité . . . . .	θ	typ	60	°C
--------------------------------	---	-----	----	----

Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	650	nm
---	----------------	-----	-----	----

Largeur spectrale à mi-hauteur . . . . .	Δλ	typ	20	nm
--	----	-----	----	----

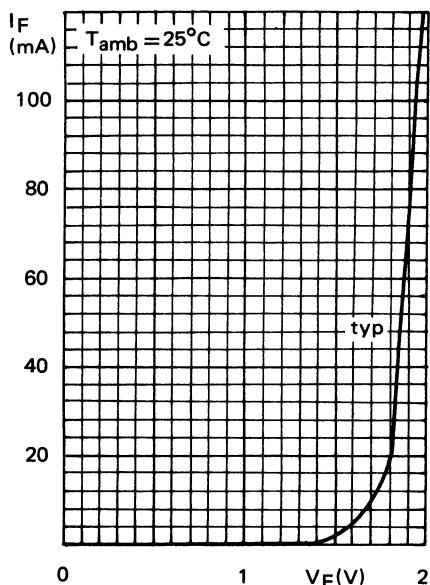


Fig. 2

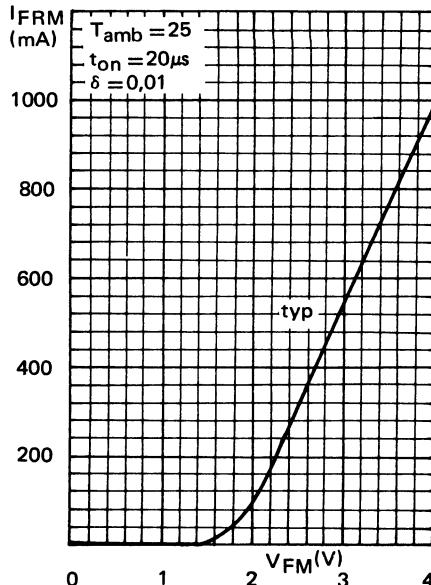


Fig. 3

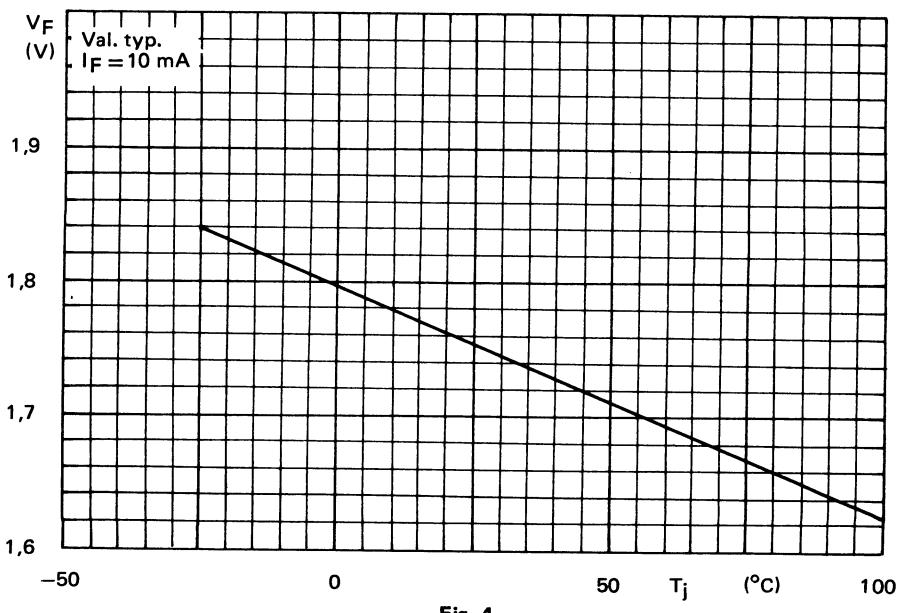


Fig. 4

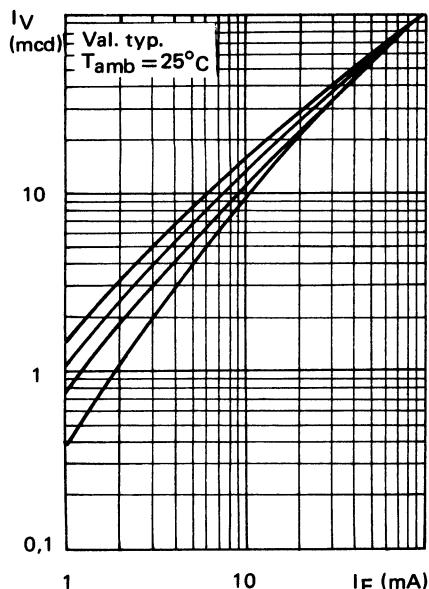


Fig. 5

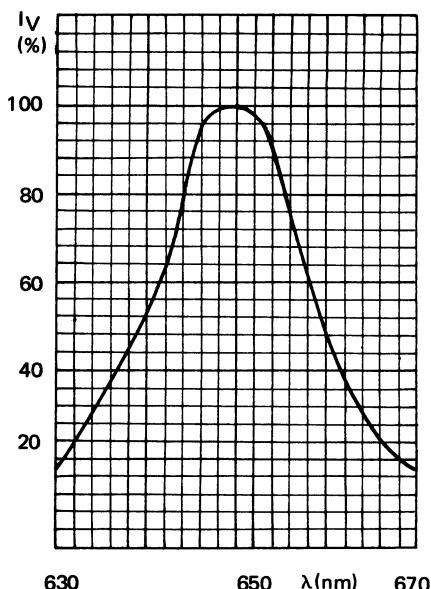


Fig. 6

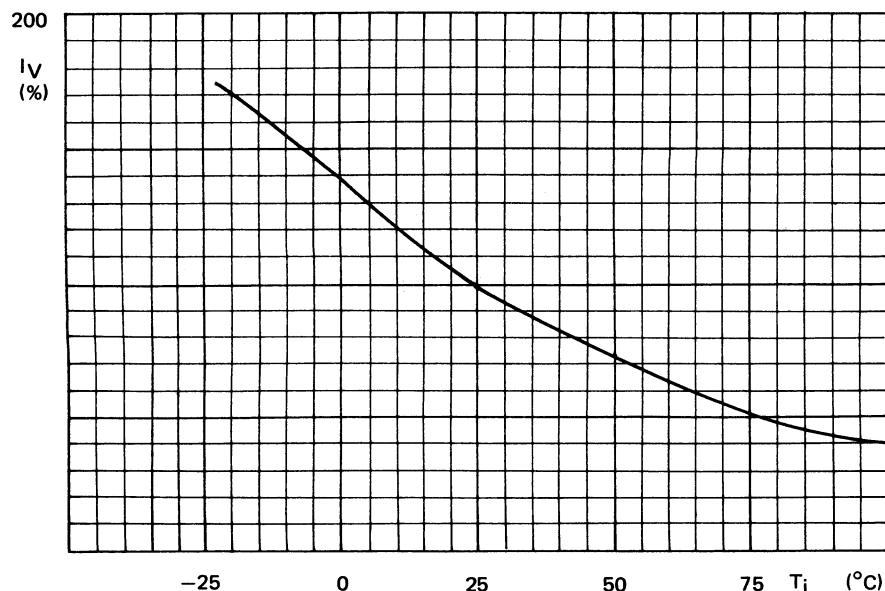


Fig. 7

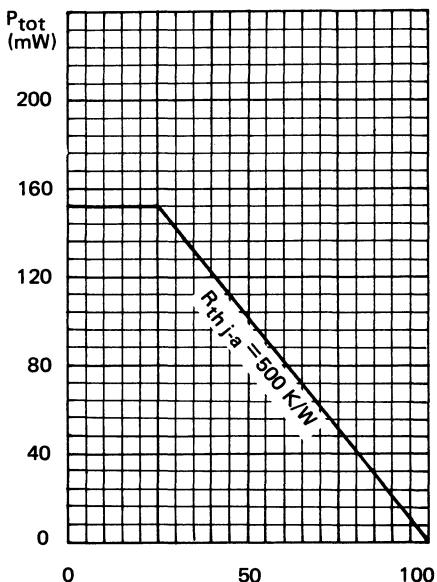


Fig. 8

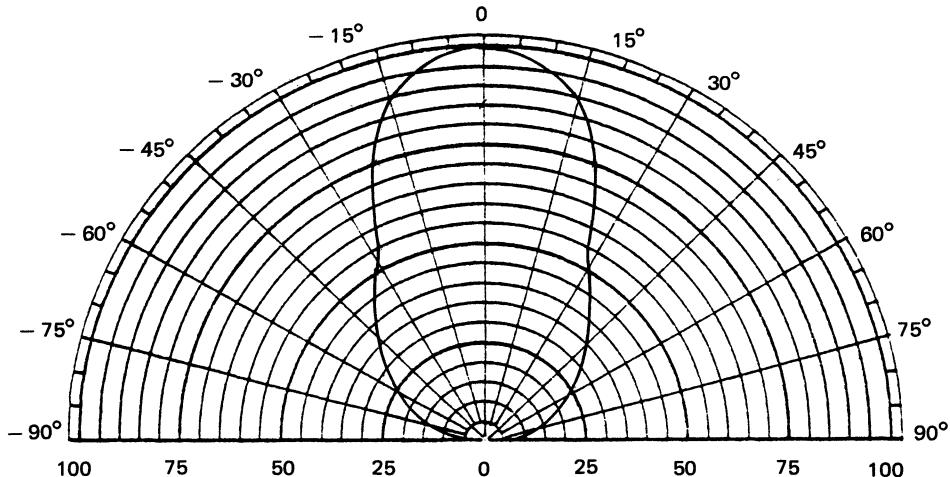


Fig. 9



# diode électroluminescente super rouge

RTC

CQX 24

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au Ga Al As en boîtier incolore SOD-63 de diamètre 5 mm.

De très haute luminosité dans le rouge, même à très bas niveau, elle se caractérise par un angle de vision étroit et compatibilité CMOS.

Elle est sélectionnée en 2 classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 25^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	215	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA	$I_v$	typ	60	mcd
	$I_v$	typ	100	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission à $I_F = 10$ mA . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10$ mA. . . . .	$\theta$	typ	25	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD 63

Dimensions en mm

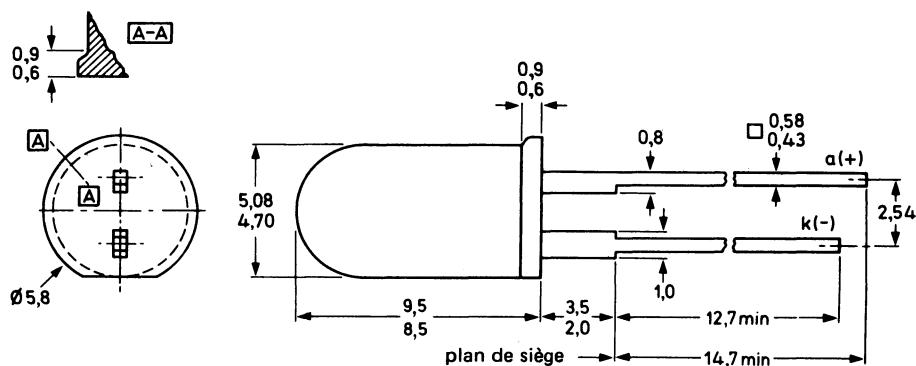


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**Tension inverse . . . . . V<sub>R</sub> max 5 V**Courants**Courant direct en continu . . . . . I<sub>F</sub> max 100 mACourant direct (valeur crête)  
t<sub>p</sub>=1 µs; f=300 Hz. . . . . I<sub>FRM</sub> max 1 A**Puissance**Puissance totale dissipée  
T<sub>amb</sub> ≤ 25°C . . . . . P<sub>tot</sub> max 215 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> -55 à 100 °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 100 °CTempérature de soudage au niveau du plan de siège  
t<sub>sld</sub> ≤ 10 s . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUE**Jonction-ambiance (sur circuit imprimé) . . . . . R<sub>th j-a</sub> 350 K/W**CARACTERISTIQUES**T<sub>j</sub> = 25°C sauf indication contraire**Tension directe**I<sub>F</sub> = 4 mA . . . . . V<sub>F</sub> typ 1,65 VI<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . V<sub>F</sub> typ 1,75 VI<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . V<sub>F</sub> max 2,2 V**Courant inverse**  
V<sub>R</sub> = 5 V . . . . . I<sub>R</sub> max 100 µA**Intensité lumineuse**I<sub>F</sub> = 10 mA CQX 24-I I<sub>v</sub> min 20 mcdI<sub>F</sub> = 10 mA CQX 24-II I<sub>v</sub> typ 60 mcdI<sub>F</sub> = 10 mA CQX 24-II I<sub>v</sub> min 40 mcdI<sub>F</sub> = 10 mA CQX 24-II I<sub>v</sub> typ 100 mcdI<sub>F</sub> = 50 mA CQX 24-I I<sub>v</sub> typ 350 mcdI<sub>F</sub> = 50 mA CQX 24-II I<sub>v</sub> typ 500 mcd**Longueur d'onde du pic d'émission**I<sub>F</sub> = 10 mA λ<sub>p</sub> typ 650 nm**Angle d'émission de mi-intensité**I<sub>F</sub> = 10 mA θ typ 25 °**Largeur spectrale à mi-intensité**

Capacité diode à f = 1 MHz V = 0 Cd typ 20 nm

Capacité diode à f = 1 MHz V = 0 Cd typ 40 pF

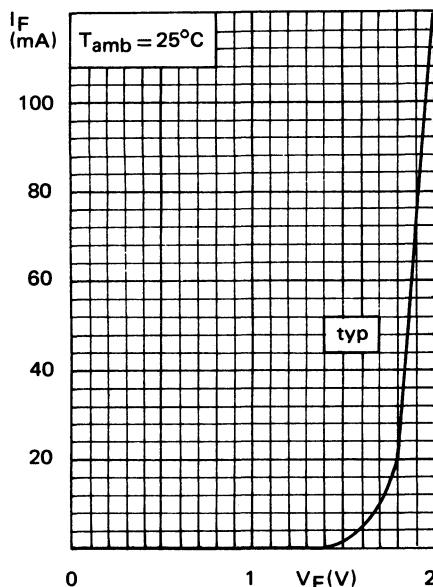


Fig. 2

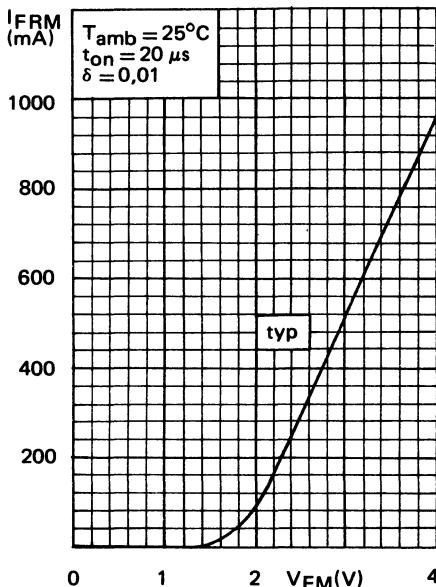


Fig. 3

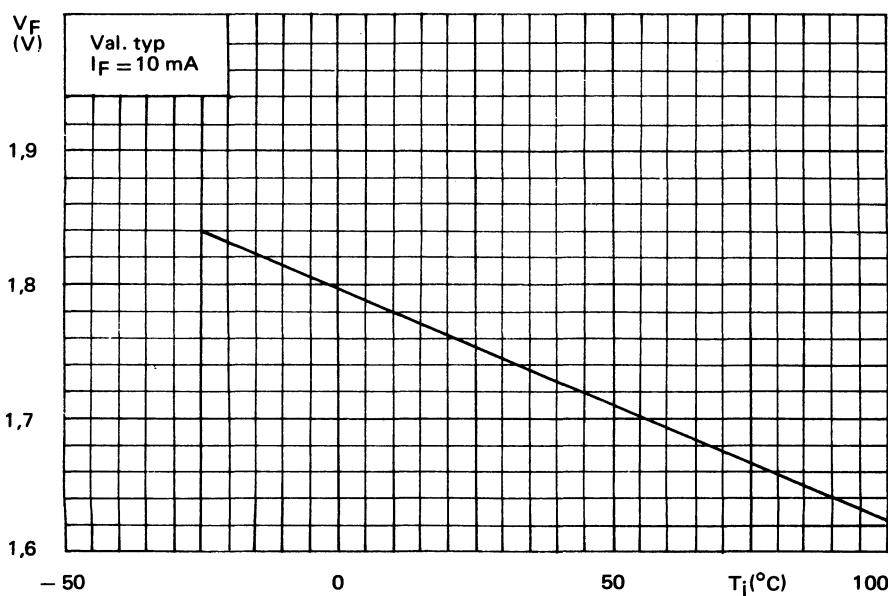


Fig. 4

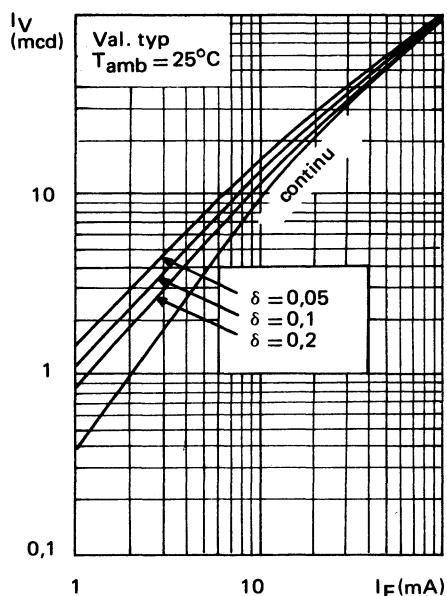


Fig. 5

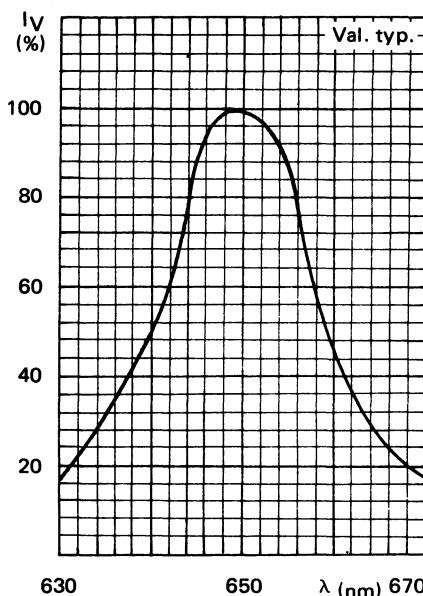


Fig. 6

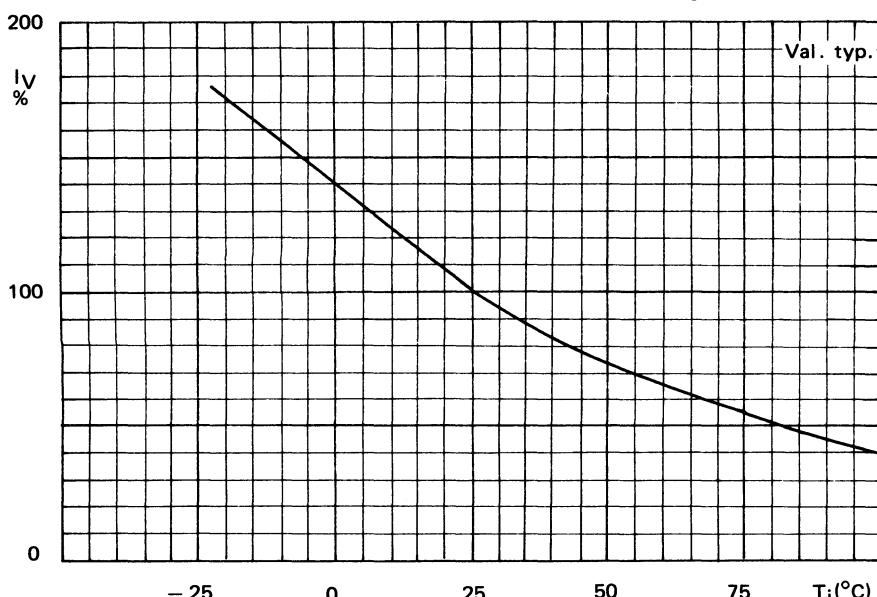


Fig. 7

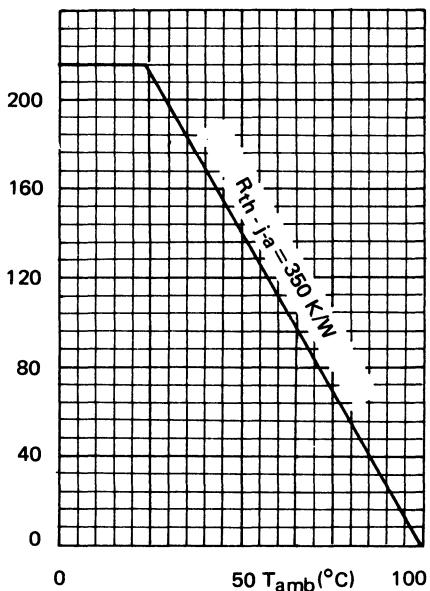


Fig. 8

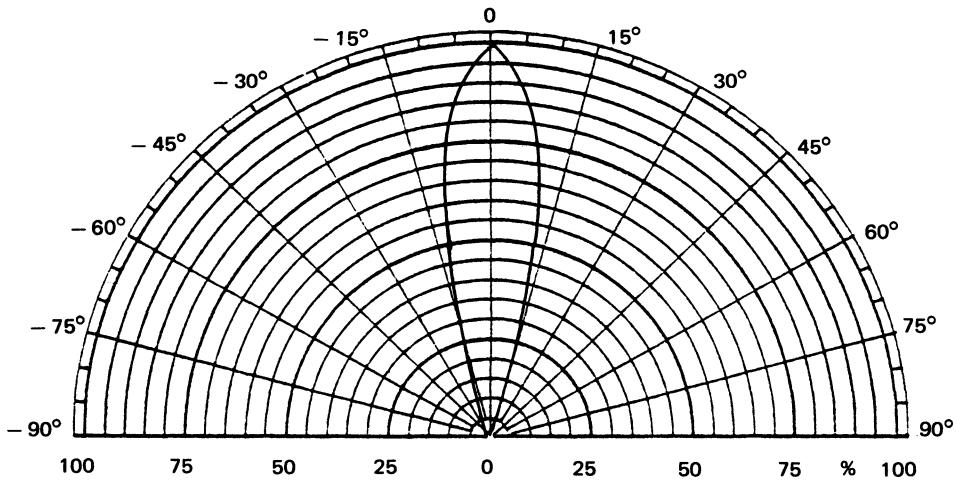


Fig. 9



# diode électroluminescente rouge



CQX 51

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaP, en boîtier diffusant incolore SOD-63 de diamètre 5 mm. De très haute luminosité dans le rouge, elle se caractérise par un très grand angle de vision. Elle est sélectionnée en 3 classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	3	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	30	mA
Puissance totale dissipée à T <sub>amb</sub> ≤ 40°C . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	120	mW
Intensité lumineuse à I <sub>F</sub> = 10 mA				
CQX 51-I	I <sub>v</sub>	typ	3	mcd
CQX 51-II	I <sub>v</sub>	typ	5	mcd
CQX 51-III	I <sub>v</sub>	typ	8	mcd
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	630	nm
Angle d'émission à mi-intensité à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	θ	typ	60	°

## DONNEES MECANIQUES

BOITIER SOD 63

Dimensions en mm

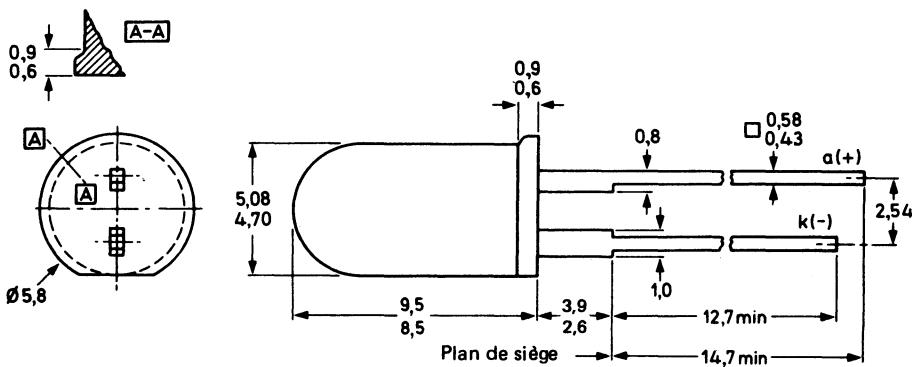


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	3	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

**Courant direct (valeur crête)**

$t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
---	-----------	-----	---	---

$t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	100	mA
--	-----------	-----	-----	----

**Puissance****Puissance totale dissipée**

$T_{\text{amb}} \leqslant 57,5^\circ\text{C}$ (sur circuit imprimé) . . . . .	$P_{\text{tot}}$	max	120	mW
---	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{\text{stg}}$	-	55 à 100	°C
----------------------------------	------------------	---	----------	----

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	°C
----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{\text{sld}} \leqslant 7 \text{ s}$ . . . . .	$T_{\text{sld}}$	max	230	°C
--	------------------	-----	-----	----

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{\text{th j-a}}$		500	K/W
-----------------------------	---------------------	--	-----	-----

Jonction-ambiance montage sur circuit imprimé . . . . .	$R_{\text{th j-a}}$		350	K/W
---	---------------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire**Tension directe**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,1	V
---------------------------------	-------	-----	-----	---

		max	3	V
--	--	-----	---	---

**Courant inverse**

$V_R = 3 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
-------------------------------	-------	-----	-----	----

**Intensité lumineuse**

$I_F = 10 \text{ mA}$	<b>CQX 51-I</b>	$I_v$	min	1,6	mod
-----------------------	-----------------	-------	-----	-----	-----

	<b>CQX 51-II</b>	$I_v$		3 - 7	mod
--	------------------	-------	--	-------	-----

	<b>CQX 51-III</b>	$I_v$		5 - 11	mod
--	-------------------	-------	--	--------	-----

**Longueur d'onde du pic d'émission**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	630	nm
---------------------------------	-------------	-----	-----	----

**Angle d'émission de mi-intensité**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	60	°
---------------------------------	----------	-----	----	---

Largeur spectrale à mi-intensité. . . . .	$\Delta\lambda$	typ	45	nm
---	-----------------	-----	----	----

**Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
-------------------	-------	-----	----	----

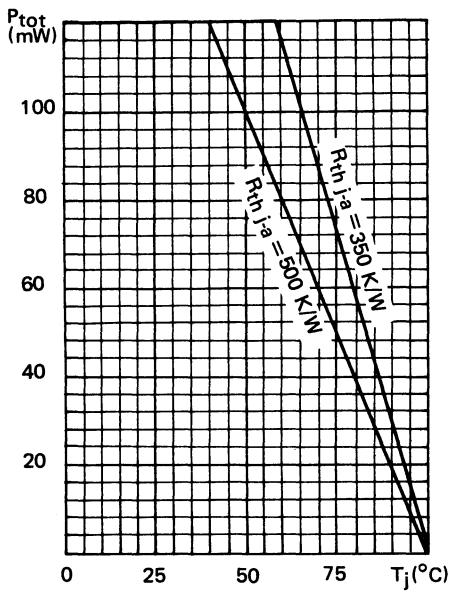


Fig. 2

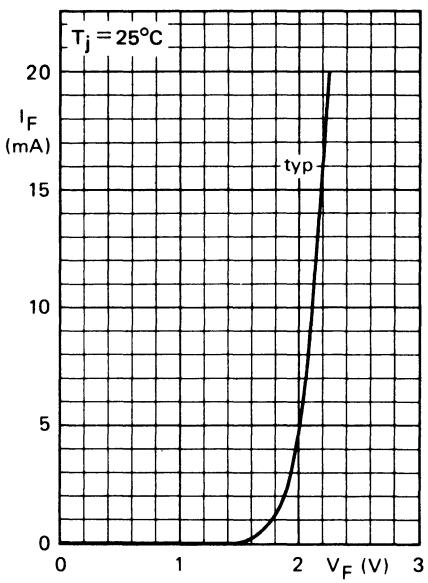


Fig. 3

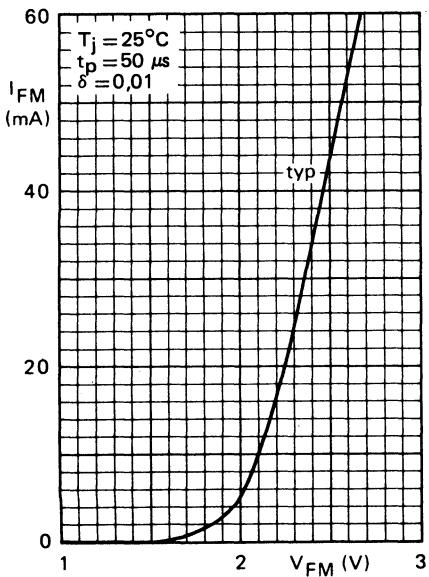


Fig. 4

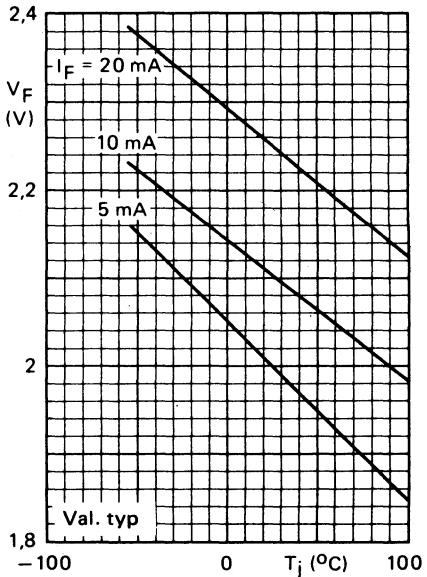


Fig. 5

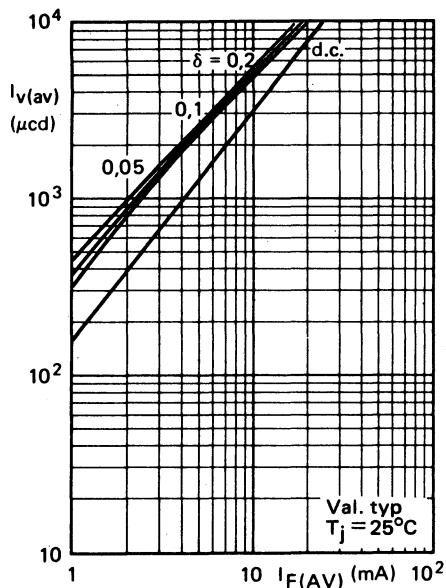


Fig. 6

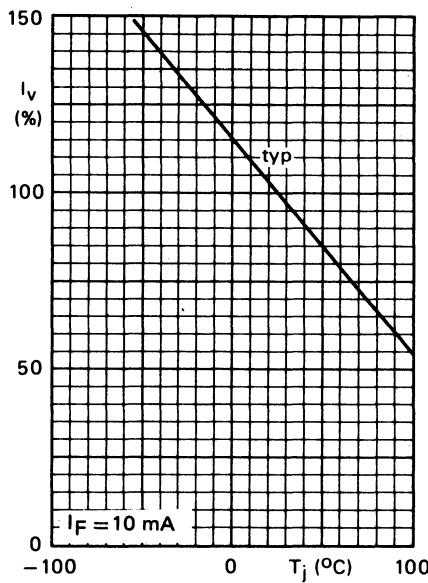


Fig. 7

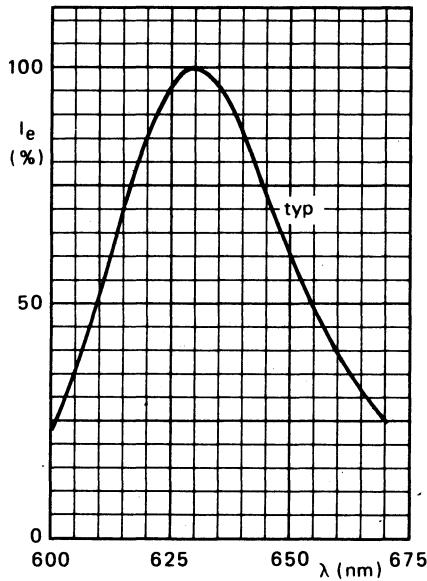


Fig. 8

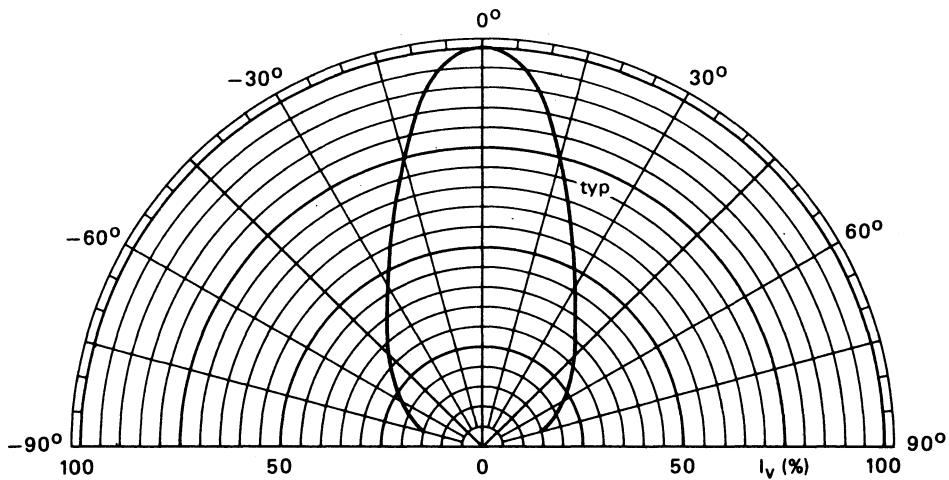


Fig. 9



# diode électroluminescente rouge haute luminosité



CQX 54

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP/GaP, en boîtier SOD-63, diamètre 5 mm, incolore.  
Elle émet dans le rouge avec une très grande efficacité.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 57,5^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$I_v$	typ	25	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
Longueur d'onde du pic d'émission à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	630	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	25	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD 63

Dimensions en mm

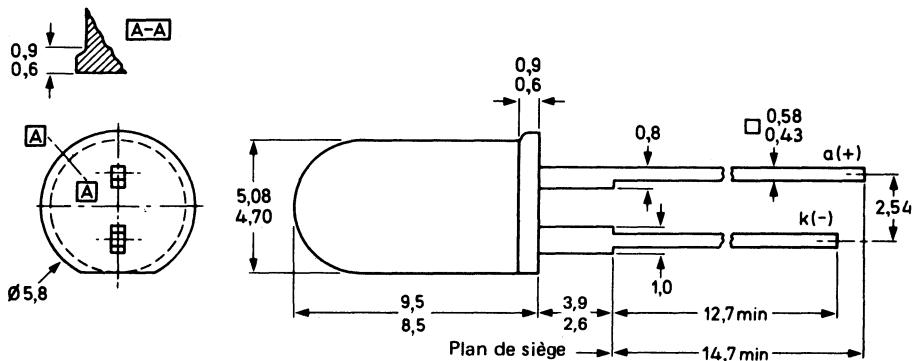


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête)

$t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
---	-----------	-----	---	---

Courant direct (valeur crête)

$t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	100	mA
--	-----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée  
 $T_{\text{amb}} \leqslant 57,5^\circ\text{C}$  . . . . .

$P_{\text{tot}}$	max	120	mW
------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{\text{stg}}$	- 55 à 100	${}^\circ\text{C}$
----------------------------------	------------------	------------	--------------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	${}^\circ\text{C}$
----------------------------------	-------	-----	-----	--------------------

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{\text{sld}} \leqslant 7 \text{ s}$ . . . . .	$T_{\text{sld}}$	max	230	${}^\circ\text{C}$
--	------------------	-----	-----	--------------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{\text{th j-a}}$	350	K/W
-----------------------------	---------------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . .

$V_F$	typ	2,1	V
	max	3	V

Courant inverse  
 $V_R = 5 \text{ V}$  . . . . .

$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
-------	-----	-----	---------------

Intensité lumineuse  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . .

$I_V$	min typ	15 20	mcd mcd
-------	---------	-------	---------

Longueur d'onde du pic d'émission  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . .

$\lambda_p$	typ	630	nm
-------------	-----	-----	----

Angle d'émission de mi-intensité  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . .

$\theta$	typ	25	${}^\circ$
----------	-----	----	------------

Largeur spectrale à mi-intensité. . . . .

$\Delta\lambda$	typ	45	nm
-----------------	-----	----	----

Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$   
 $V = 0$  . . . . .

$C_d$	typ	35	pF
-------	-----	----	----

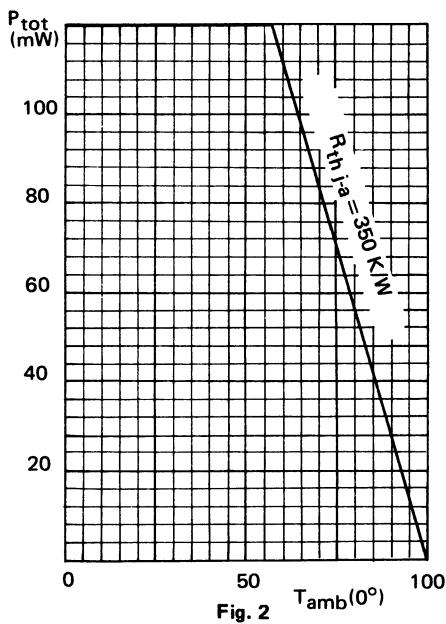


Fig. 2

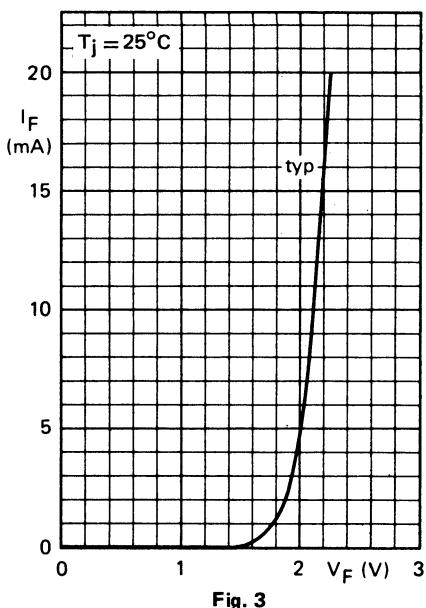


Fig. 3

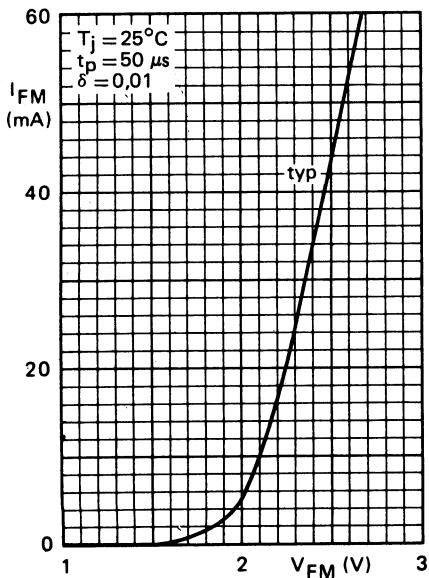


Fig. 4

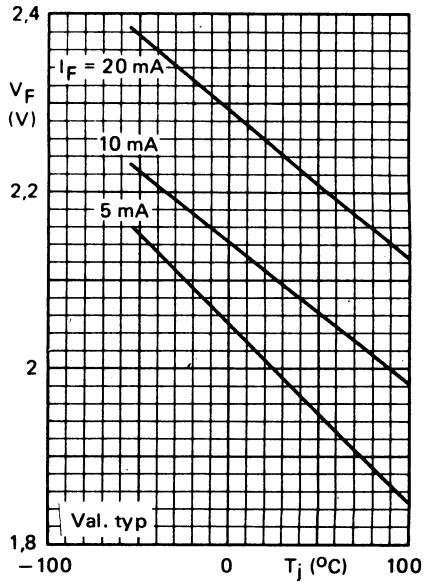


Fig. 5

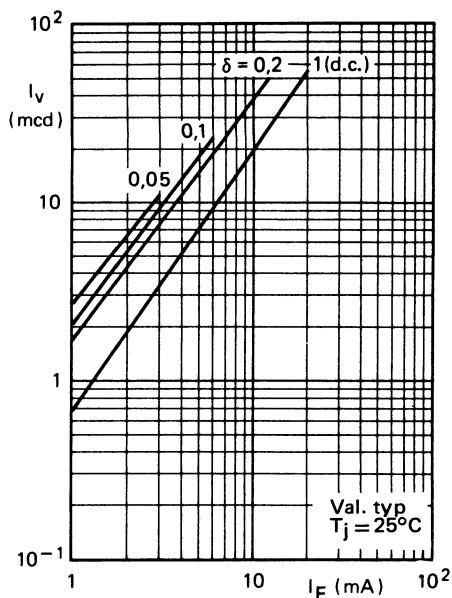


Fig. 6

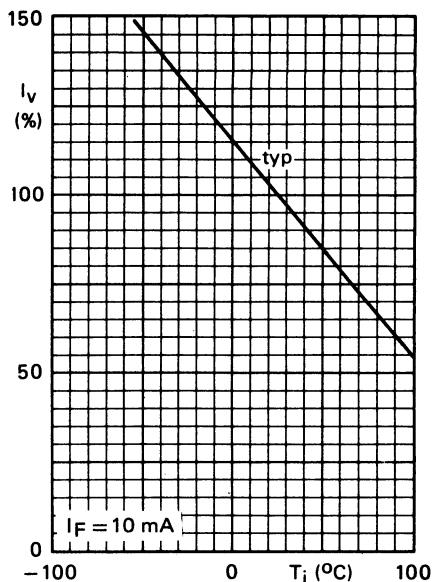


Fig. 7

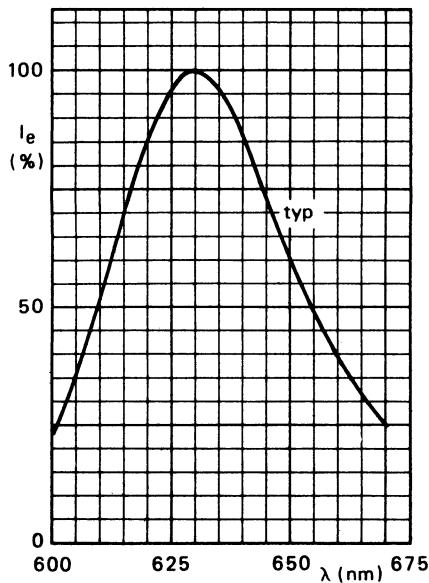


Fig. 8

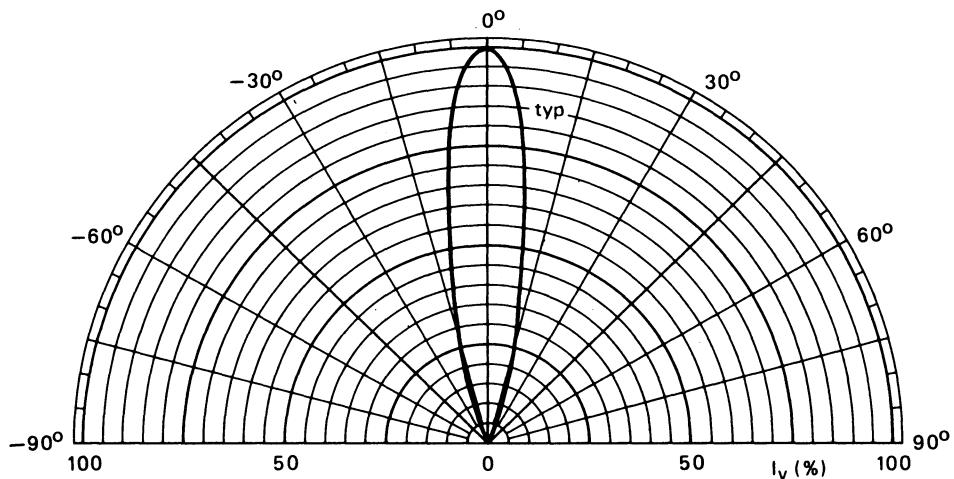


Fig. 9



# diode électroluminescente vert

RTC

CQX 64

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaP, en boîtier SOD-63, diamètre 5 mm incolore.  
Elle émet dans le vert quand elle est polarisée en direct.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 57,5^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$I_v$	typ	20	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
Angle d'émission à mi-intensité à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	25	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD 63

Dimensions en mm

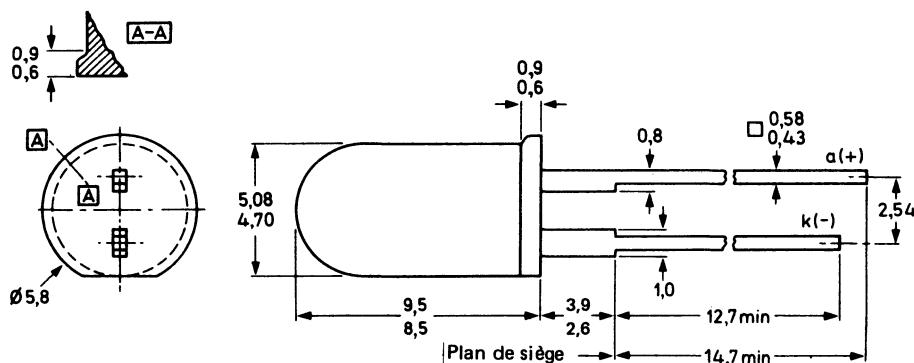


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
---------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
--	-----------	-----	---	---

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	100	mA
---	-----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée $T_{\text{amb}} \leqslant 57,5^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{\text{tot}}$	max	120	mW
--	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{\text{stg}}$	- 55 à 100	°C
----------------------------------	------------------	------------	----

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	°C
----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{\text{sld}} \leqslant 7 \text{ s}$ . . . . .	$T_{\text{sld}}$	max	230	°C
--	------------------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{\text{th j-a}}$		350	K/W
-----------------------------	---------------------	--	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	2,1 3	V V
--	-------	------------	----------	--------

Courant inverse $V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
--	-------	-----	-----	----

Intensité lumineuse $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$I_v$	min typ	15 20	mcd mcd
--	-------	------------	----------	------------

Longueur d'onde du pic démission $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
---	-------------	-----	-----	----

Angle d'émission de mi-intensité $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	25	°
---	----------	-----	----	---

Largeur spectrale à mi-intensité. . . . .	$\Delta\lambda$	typ	45	nm
---	-----------------	-----	----	----

Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
---	-------	-----	----	----

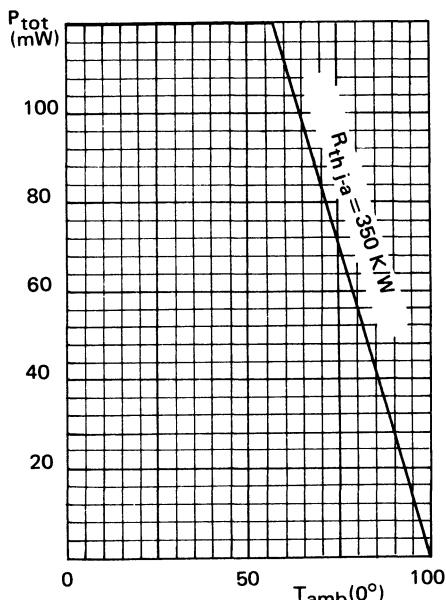


Fig. 2

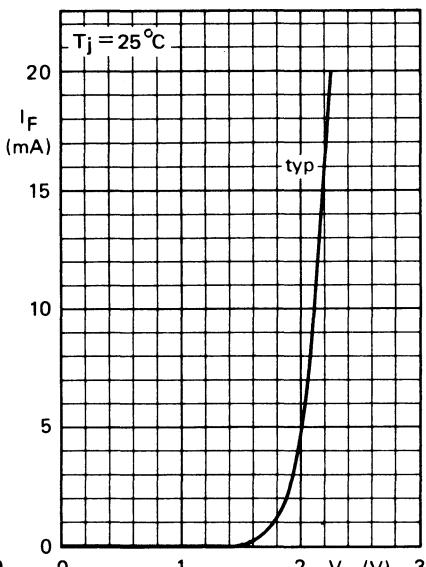


Fig. 3

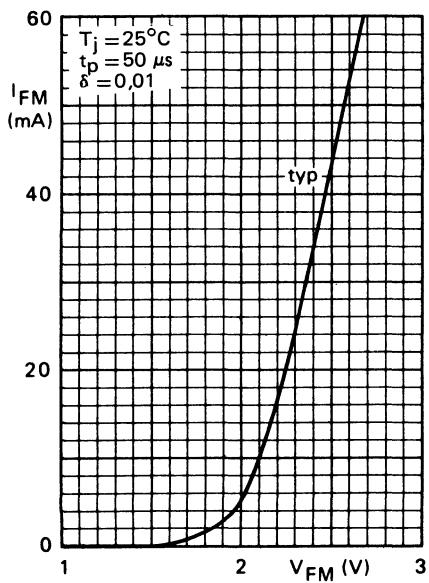


Fig. 4

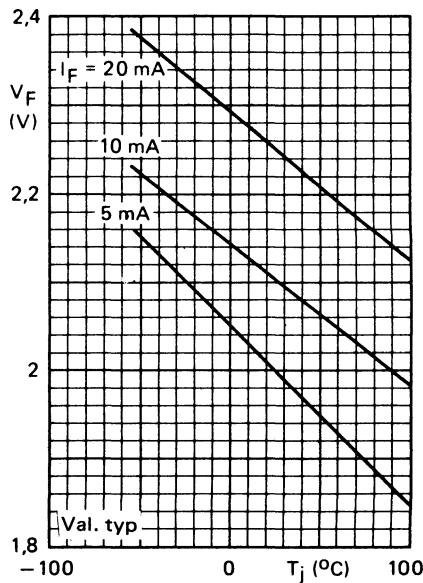


Fig. 5

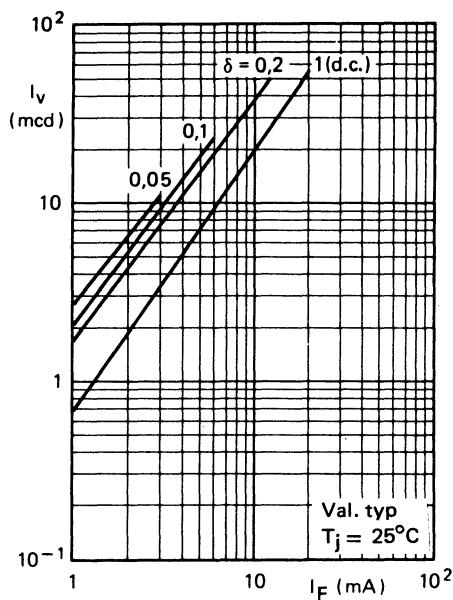


Fig. 6

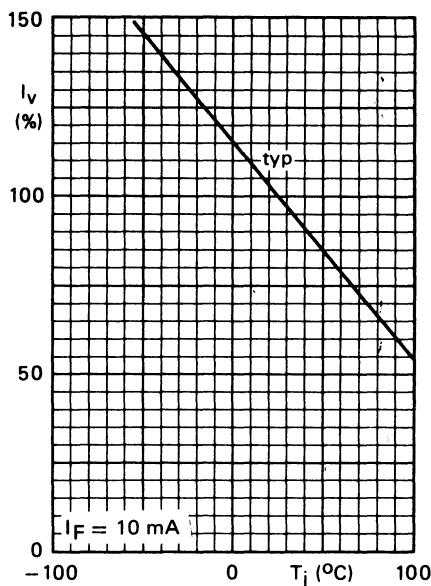


Fig. 7

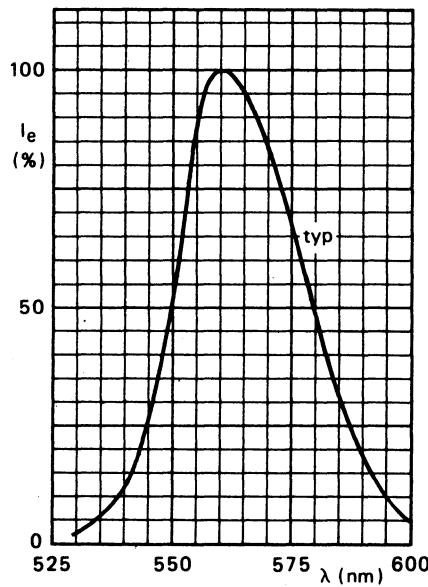


Fig. 8

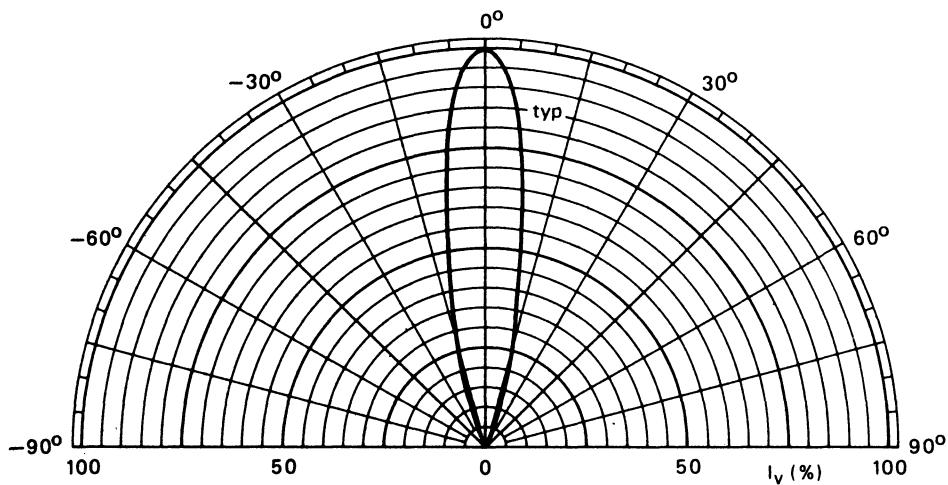


Fig. 9



# diode électroluminescente jaune

RTC

CQX 74

Mai 1982

Diode électroluminescente au Ga As P, en boîtier SOD-63, diamètre 5 mm, Incolore.  
Elle émet dans le jaune quand elle est polarisée en direct.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	30	mA
Puissance totale dissipée à T <sub>amb</sub> ≤ 57,5°C . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	120	mW
Intensité lumineuse à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	I <sub>v</sub>	typ	25	mcd
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	590	nm
Angle d'émission à mi-intensité à I <sub>F</sub> = 10 mA. . . . .	θ	typ	25	°

## DONNES MECANIQUES BOITIER SOD 63

Dimensions en mm

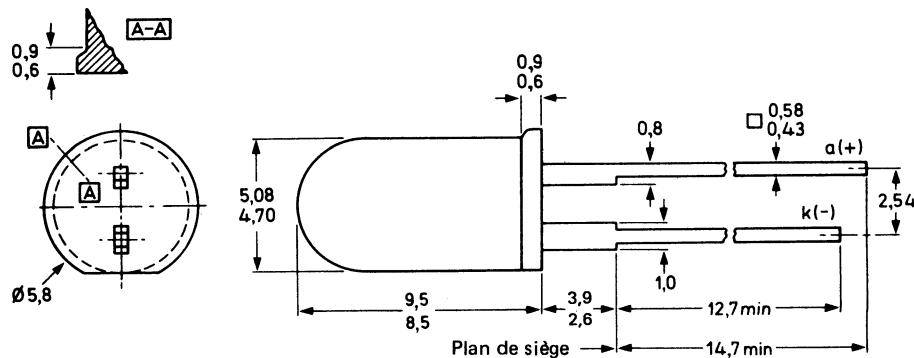


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 30 mA

Courant direct (valeur crête)  
 $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$  . . . . . IFRM max 1 ACourant direct (valeur crête)  
 $t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$  . . . . . IFRM max 100 mA**Puissance**Puissance totale dissipée  
 $T_{\text{amb}} \leqslant 57,5^\circ\text{C}$  . . . . . Ptot max 120 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> – 55 à 100 °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 100 °CTempérature de soudage à 1,5 mm du plan de siège  
 $t_{\text{sld}} \leqslant 7 \text{ s}$  . . . . . T<sub>sld</sub> max 230 °C**RESISTANCES THERMIQUE**Jonction-ambiance . . . . . R<sub>th j-a</sub> 350 K/W**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraireTension directe  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . . VF typ 2,1 V  
max 3 VCourant inverse  
 $V_R = 5 \text{ V}$  . . . . . IR max 100 μAIntensité lumineuse  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . . Iv min 15 mcd  
typ 20 mcdLongueur d'onde du pic démission  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . . λ<sub>p</sub> typ 590 nmAngle d'émission de mi-intensité  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . . θ typ 25 °

Largeur spectrale à mi-intensité. . . . . Δλ typ 45 nm

Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$   
 $V = 0$  . . . . . Cd typ 35 pF

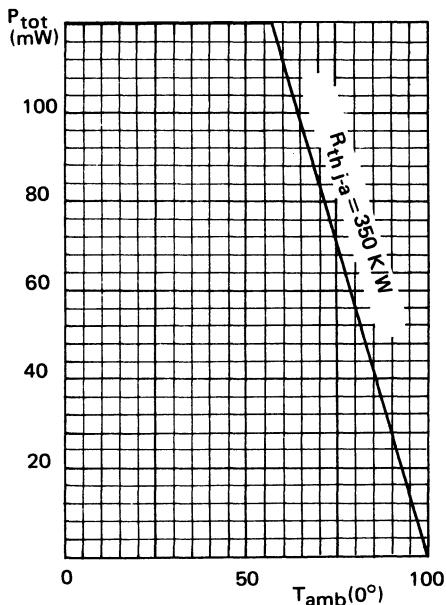


Fig. 2

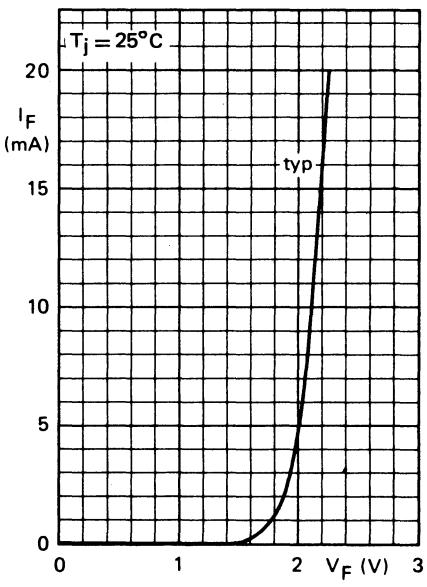


Fig. 3

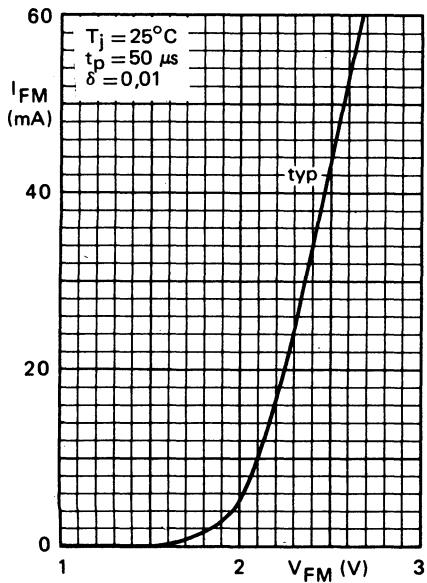


Fig. 4

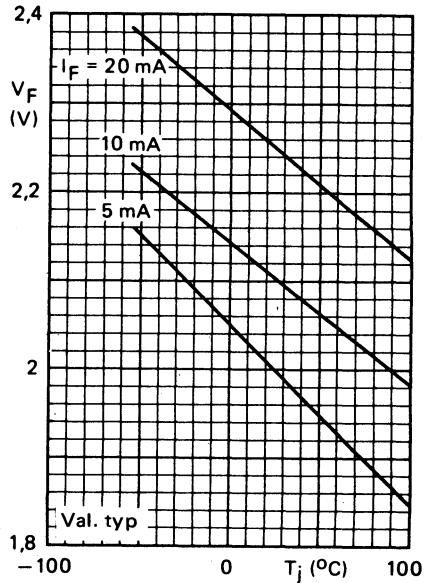


Fig. 5

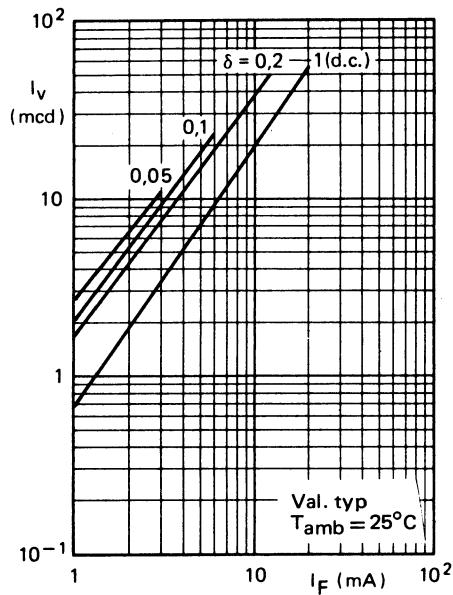


Fig. 6

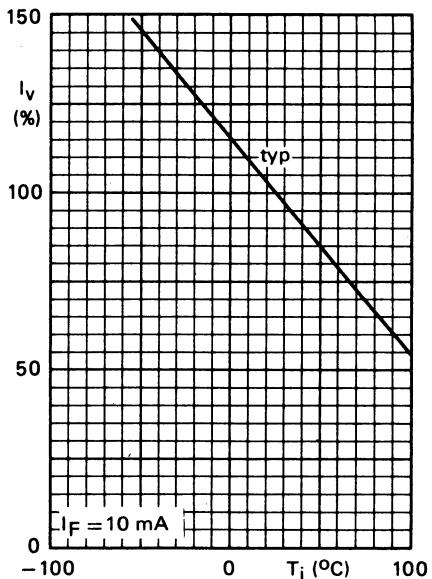


Fig. 7

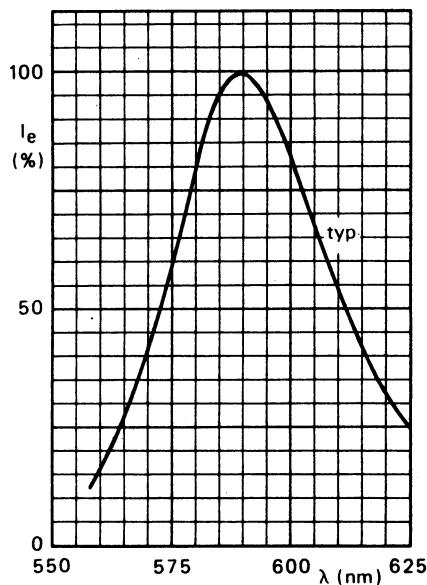


Fig. 8

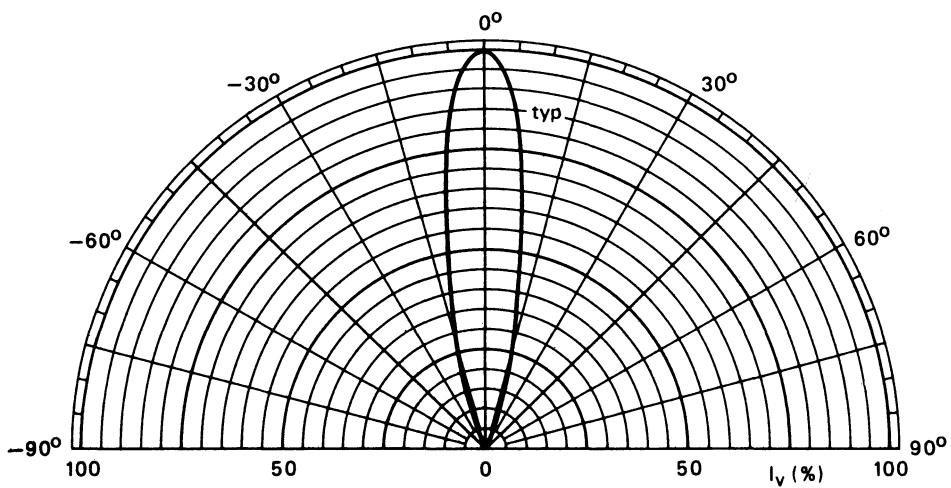


Fig. 9



# diode électroluminescente rouge haute luminosité

RTC

CQY 24 B

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP, en boîtier SOD 63, diamètre 5 mm, coloré rouge, diffusant.

De très haute luminosité dans le rouge, elle présente encore des caractéristiques lumineuses à faible niveau de courant.

Elle est destinée à constituer des ensembles lumineux de forte densité.

Elle est sélectionnée en quatre classe d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	50	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 55^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	125	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 20$ mA				
CQY 24B-I	$I_v$	min	0,7	mcd
CQY 24B-II	$I_v$	typ	1,6	mcd
CQY 24B-III	$I_v$	typ	2,6	mcd
CQY 24B-IV	$I_v$	typ	4,5	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	65	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES

### BOITIER SOD 63 rouge diffusant

Dimensions en mm

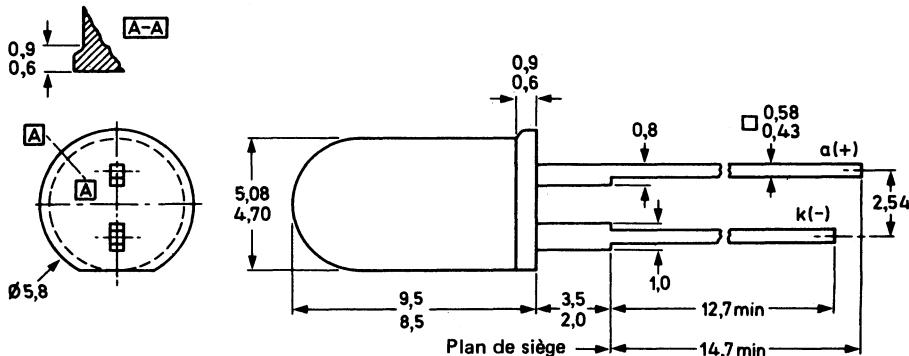


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DÉPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 50 mA

Courant direct (valeur crête)  
 $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$  . . . . . IFM max 1 A**Puissance**Puissance totale dissipée  
 $T_{\text{amb}} \leqslant 55^\circ\text{C}$  . . . . . Ptot max 125 mW**Températures**Température de stockage . . . . . T<sub>stg</sub> -55 à 100 °CTempérature de jonction . . . . . T<sub>j</sub> max 100 °CTempérature de soudage au niveau du plan de siège  
 $t_{\text{sld}} \leqslant 10 \text{ s}$  . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**RESISTANCES THERMIQUES**Jonction-ambiance . . . . . R<sub>th j-a</sub> 500 K/WJonction ambiane; sur circuit imprimé . . . . . R<sub>th j-a</sub> 350 K/W**CARACTERISTIQUES**T<sub>j</sub> = 25°C sauf indication contraireTension directe  
 $I_F = 20 \text{ mA}$  . . . . . VF typ max 1,7 2 VCoefficient de température de la tension directe  
 $I_F = 20 \text{ mA}$  . . . . .  $-\Delta V_F / \Delta T_j$  typ 1,6 mV/K  
 $I_F = 2 \text{ mA}$  . . . . .  $-\Delta V_F / \Delta T_j$  typ 2 mV/KCourant inverse  
 $V_R = 3 \text{ V}$  . . . . . IR max 100 μAIntensité lumineuse  
 $I_F = 20 \text{ mA}$   
CQY 24B-I IV min 0,7 mcd  
CQY 24B-II IV 1 à 2,2 mcd  
CQY 24B-III IV 1,6 à 3,5 mcd  
CQY 24B-IV IV min 3 mcdLongueur d'onde du pic d'émission  
 $I_F = 20 \text{ mA}$  . . . . . λ<sub>p</sub> typ 650 nmAngle d'émission de mi-intensité  
 $I_F = 20 \text{ mA}$  . . . . . θ typ 65 °

Largeur spectrale à mi-intensité . . . . . Δλ typ 20 nm

Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$   
 $V = 0$  . . . . . C<sub>d</sub> typ 60 pF

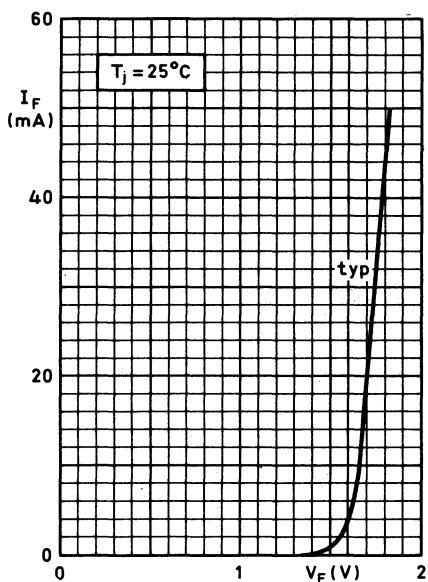
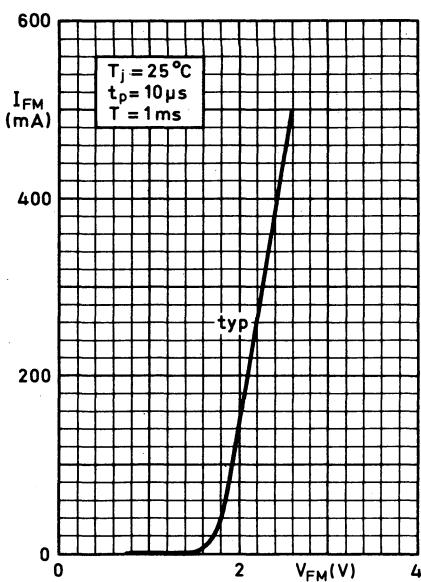


Fig. 2



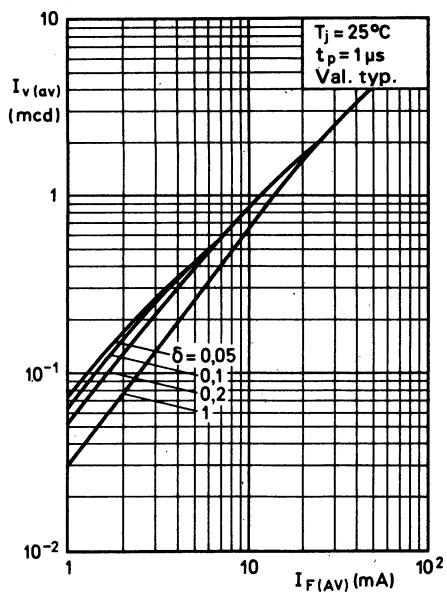


Fig. 6

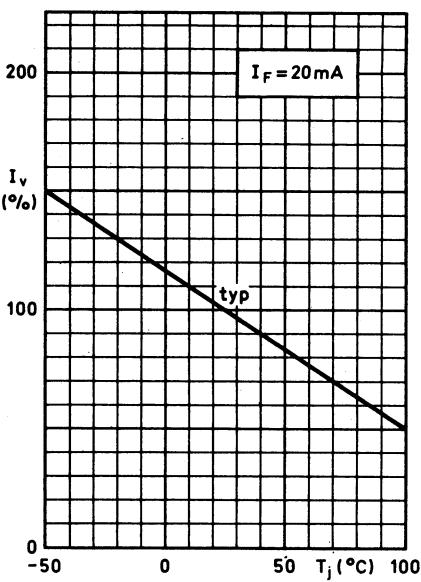


Fig. 7

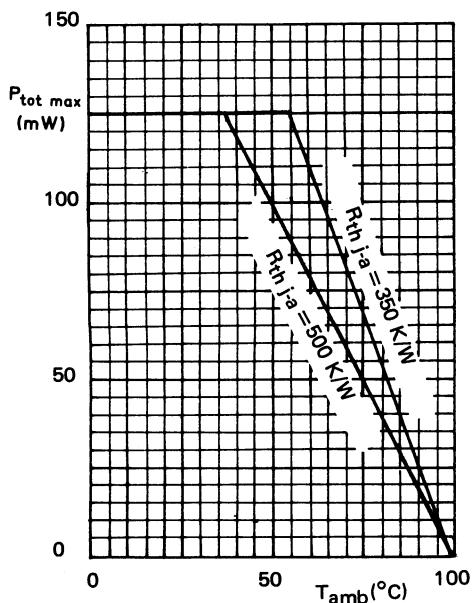


Fig. 8

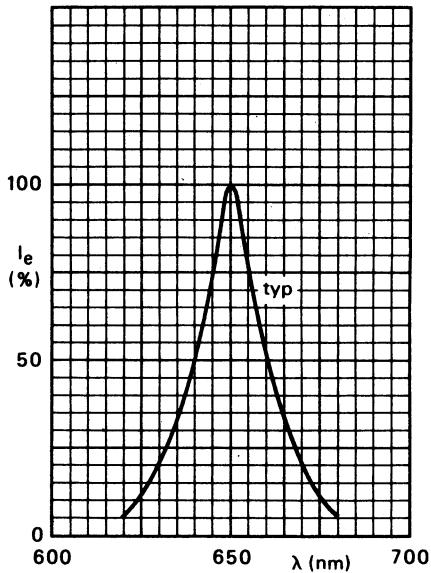


Fig. 9

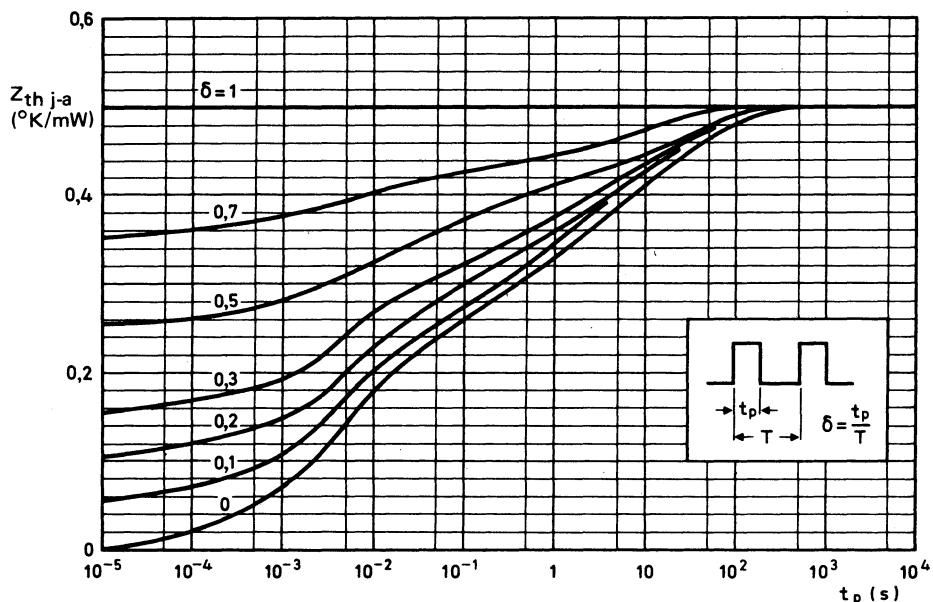


Fig. 10

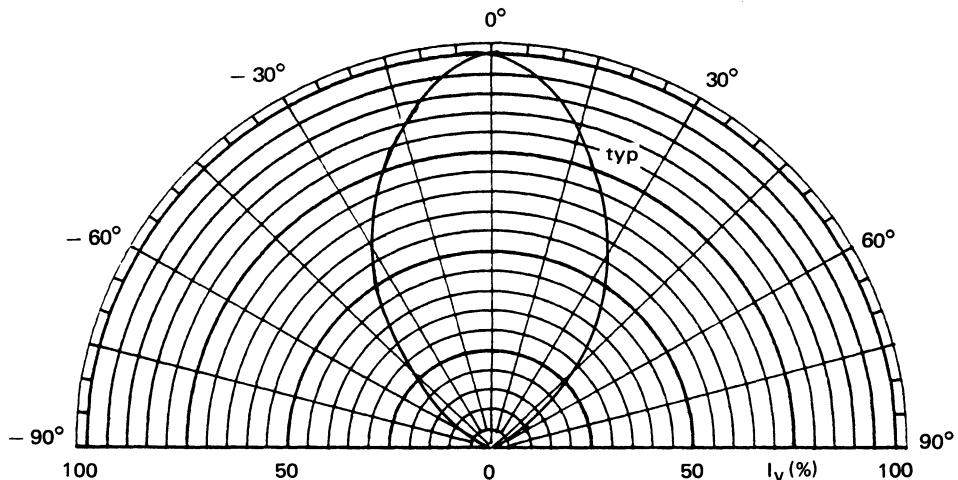
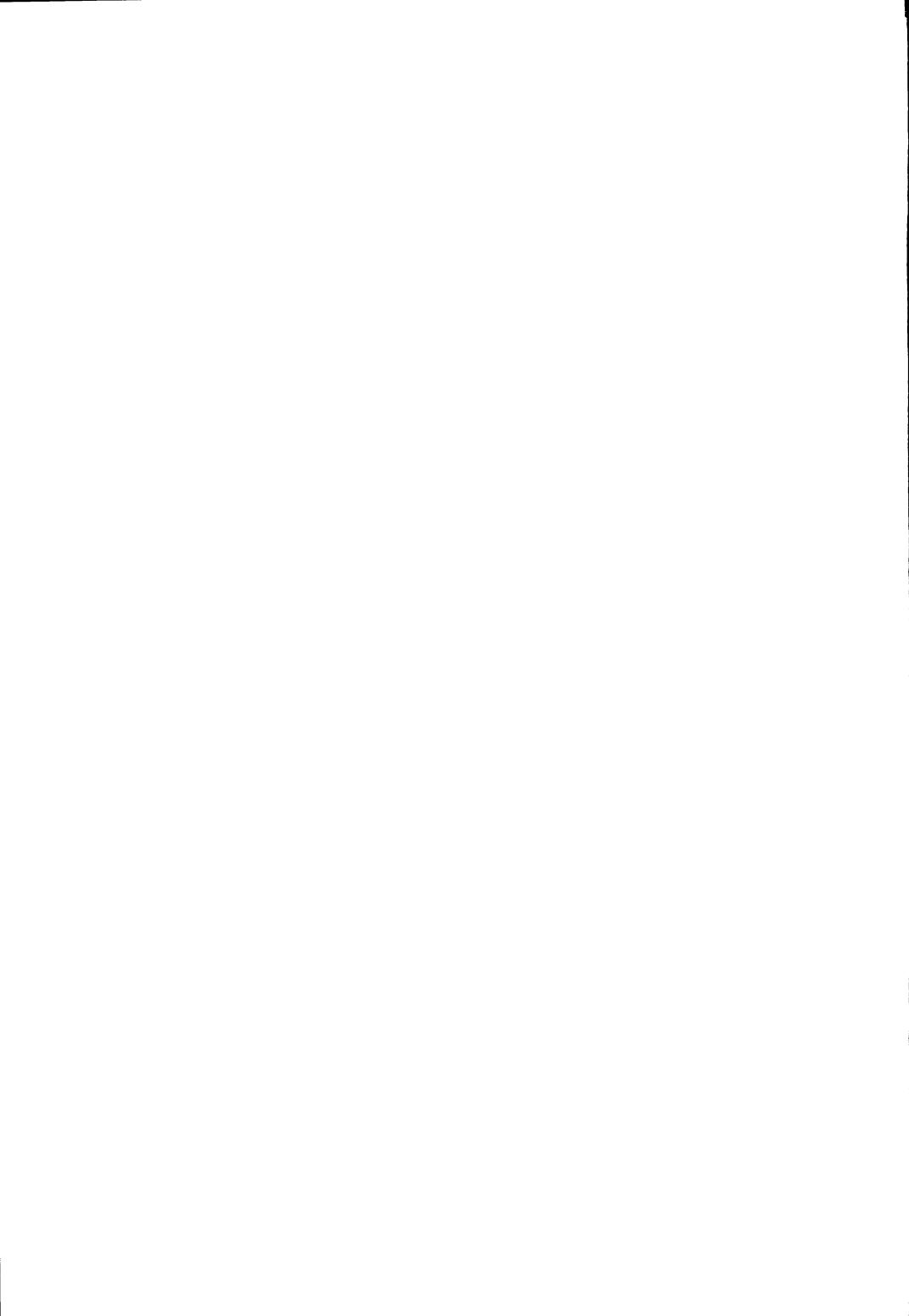


Fig. 11



# diode électroluminescente rouge



CQY 54 A

Mai 1982

Diode électroluminescente au phosphure arsénure de gallium en boîtier plastique FO-78C, émettant dans le rouge lorsqu'elle est polarisée en direct.

Elle se caractérise par :

- une haute efficacité
- une très faible consommation
- une compatibilité avec les circuits logiques, notamment CMOS
- une tenue remarquable en soudabilité, aux chocs thermiques et aux solvants de flux de soudure tel le Flugène 113 MA ou le Fréon TMS.

Elle est sélectionnée en deux classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance total dissipée . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 20$ mA	<b>CQY 54 A-II</b> $I_V$	typ	1,6	mcd
	<b>CQY 54 A-III</b> $I_V$	typ	2,5	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm
Angle d'émission . . . . .	$\theta$	typ	± 30	°

## DONNEES MECANIQUES

### BOITIER FO-78 C

dimensions en mm

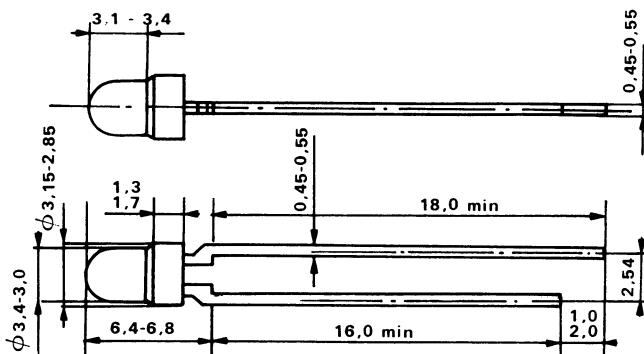


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites selon publication CEI 134)****Tensions**

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	5	V
--------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	30	mA
-------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct de crête répétitif $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A
--	-----------	-----	---	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée ( $T_j = 25^\circ\text{C}$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	- 55 à 100	$^\circ\text{C}$
-----------------------------------	-----------	------------	------------------

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
-----------------------------------	-------	-----	-----	------------------

Température de soudage à 3 mm min. du plan de siège $t_{sld} < 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ\text{C}$
---	-----------	-----	-----	------------------

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$	625	K/W
-----------------------------	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	1,7	V
		max	2	V

Courant inverse $V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
--	-------	-----	-----	---------------

Intensité lumineuse $I_F = 20 \text{ mA}$	$I_V$ CQY 54 A-II	1 à 2,2	mcd
	$I_V$ CQY 54 A-III	1,6	mcd

Angle d'émission $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 30$	$^\circ$
---	----------	-----	----------	----------

Longueur d'onde du pic d'émission $I_F = 20 \text{ mA}$ . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm
--	-------------	-----	-----	----

Capacité diode à $f = 1 \text{ MHz}$ $V_R = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
---	-------	-----	----	----

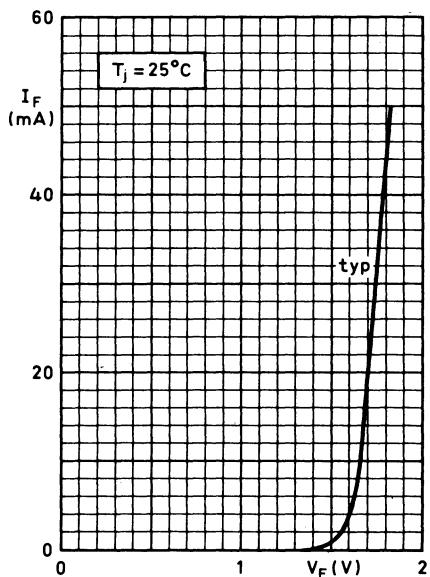


Fig. 2

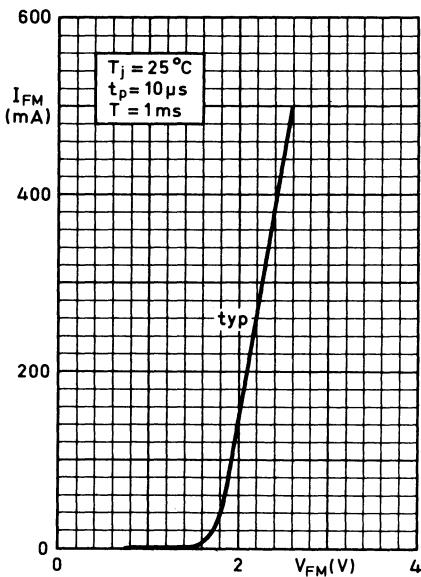


Fig. 3

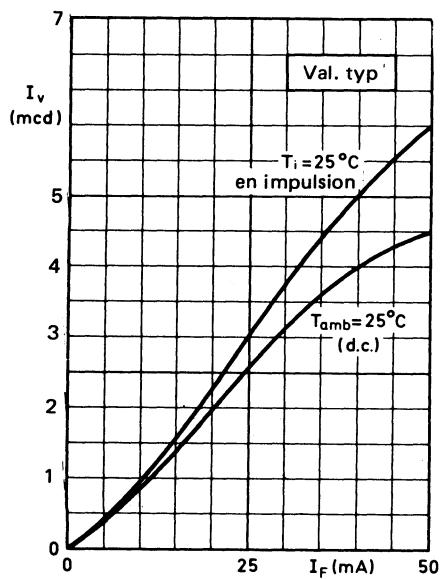


Fig. 4

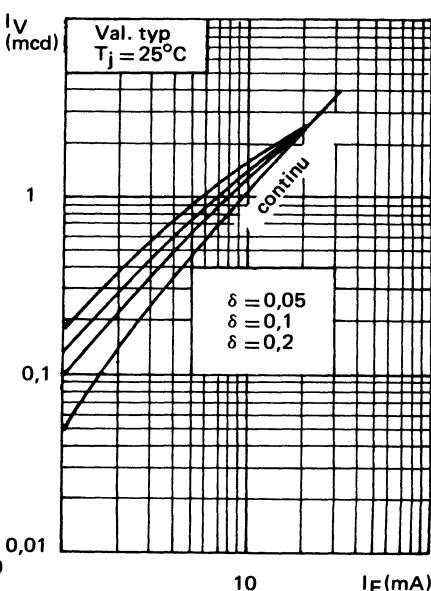


Fig. 5

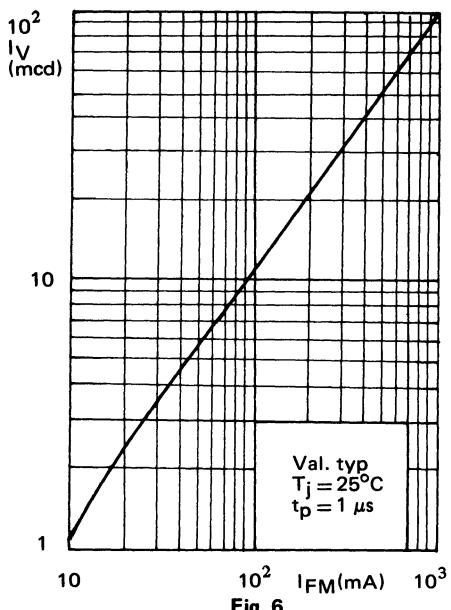


Fig. 6

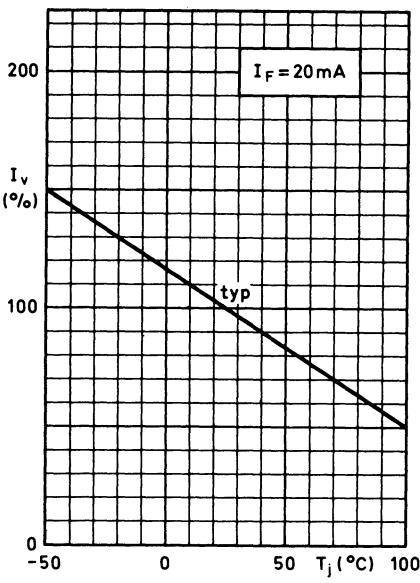


Fig. 7

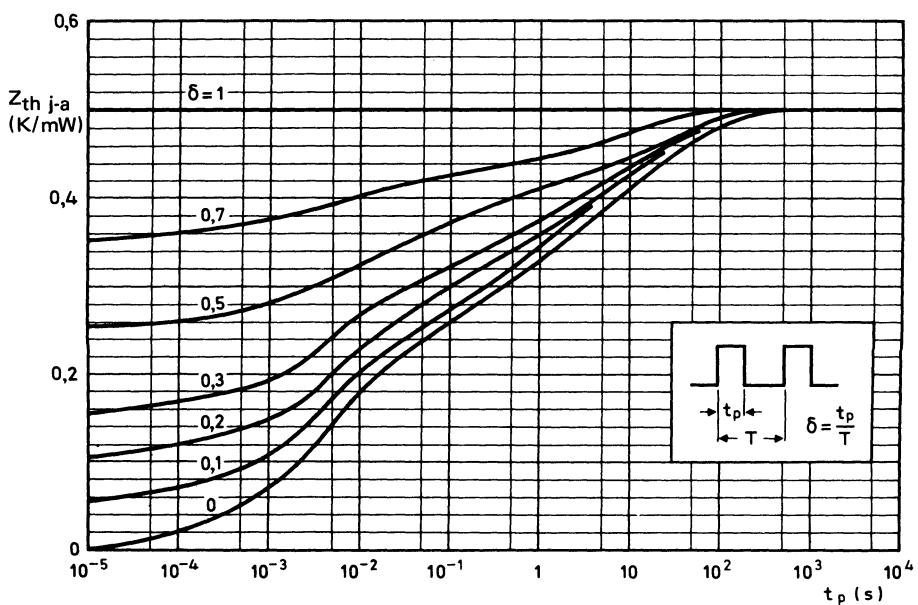


Fig. 8

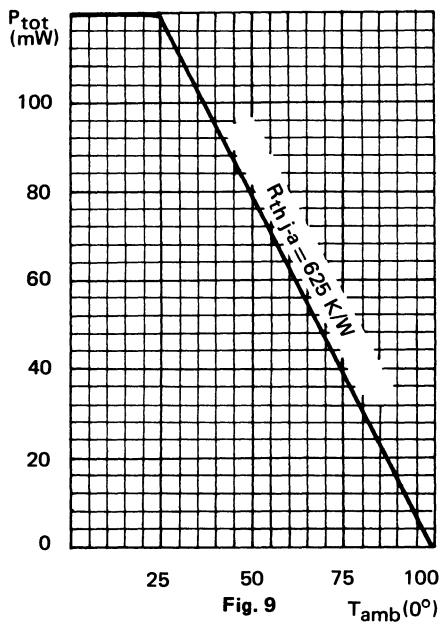


Fig. 9

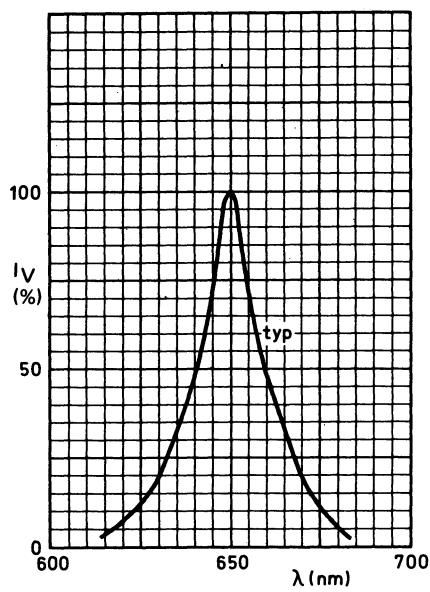


Fig. 10

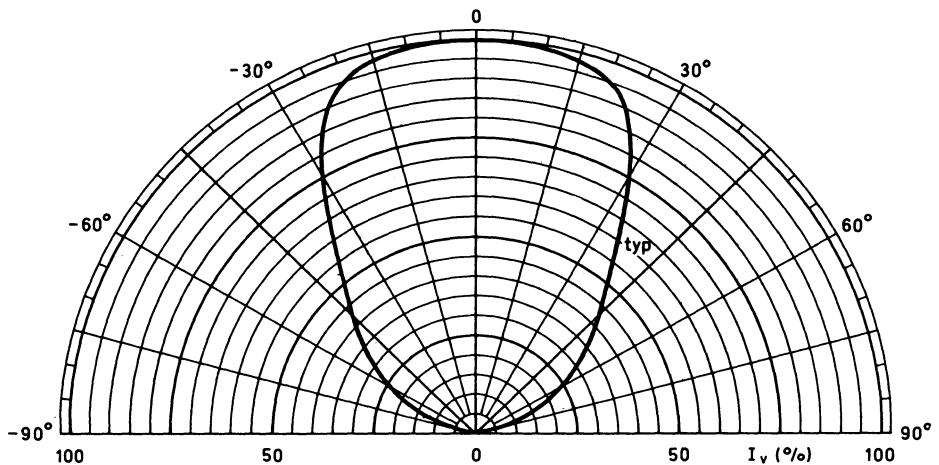


Fig. 11



# diode électroluminescente vert



CQY 94

Mai 1982

Diode électroluminescente au phosphure de gallium, en boîtier SOD 63 vert diffusant diamètre 5 mm, émettant dans le vert lorsqu'elle est polarisée en direct.

Elle est sélectionnée en quatre classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct (continu) . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leqslant 55^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA				
CQY 94-I	$I_V$	typ	1,2	mcd
CQY 94-II	$I_V$	typ	1,6	mcd
CQY 94-III	$I_V$	typ	2,5	mcd
CQY 94-IV	$I_V$	typ	3,5	mcd
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 30$	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD-63 vert diffusant

Dimension en mm

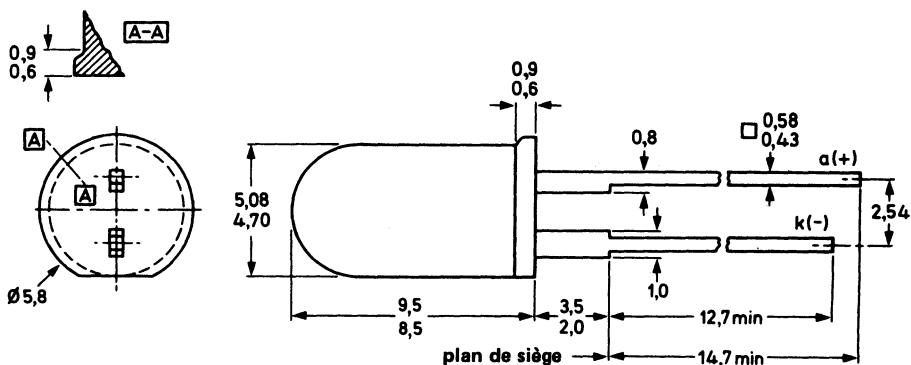


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu. . . . .	$V_R$	max	5	V
-------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct (continu) . . . . .	$I_F$	max	30	mA
------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FM}$	max	1	A
$t_p = 1 \text{ ms}; \delta = 1/3$ . . . . .	$I_{FM}$	max	60	mA

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	- 55 à + 100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-----------	--------------	------------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-------	-----	-----	------------------

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{sld} \leqslant 7 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	230	$^\circ\text{C}$
---	-----------	-----	-----	------------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$	500	K/W
-----------------------------	--------------	-----	-----

Jonction-ambiance sur circuit imprimé. . . . .	$R_{th j-a}$	350	K/W
--	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**

$T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

**Tension directe**

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,1	V
		max	3	V

**Courant inverse**

$V_R = 3 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
-------------------------------	-------	-----	-----	---------------

**Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V_R = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
---------------------	-------	-----	----	----

**Intensité lumineuse dans l'axe**

$I_F = 10 \text{ mA}$	<b>CQY 94-I</b> $I_V$	min	0,7	mcd
	<b>CQY 94-II</b> $I_V$		1 - 2,2	mcd
	<b>CQY 94-III</b> $I_V$		1,6 - 3,5	mcd
	<b>CQY 94-IV</b> $I_V$	min	3	mcd

Longueur d'onde du pic d'émission. . . . .	$\lambda_p$	typ	560	nm
--	-------------	-----	-----	----

Largeur spectrale à mi-intensité. . . . .	$\Delta\lambda$	typ	30	nm
---	-----------------	-----	----	----

Angle de mi-intensité. . . . .	$\theta$	typ	$\pm 30$	$^\circ$
--------------------------------	----------	-----	----------	----------

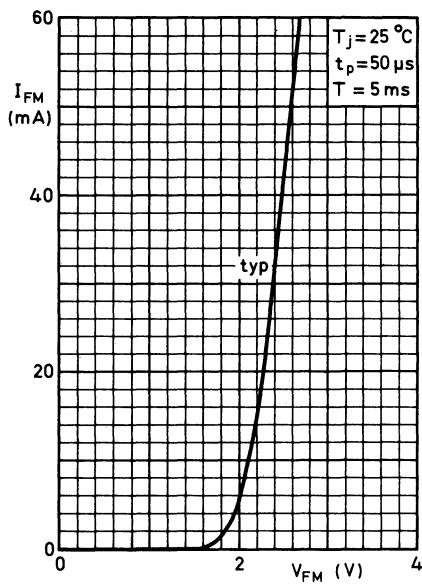
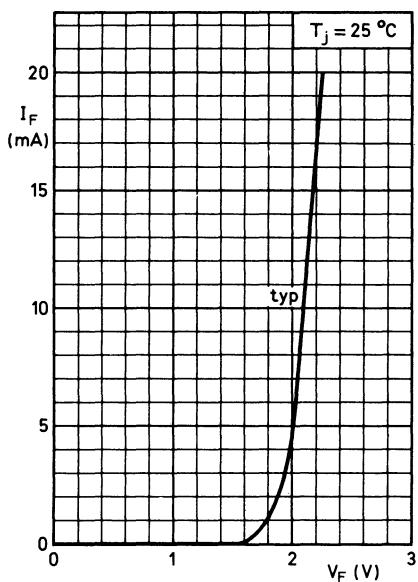


Fig. 3

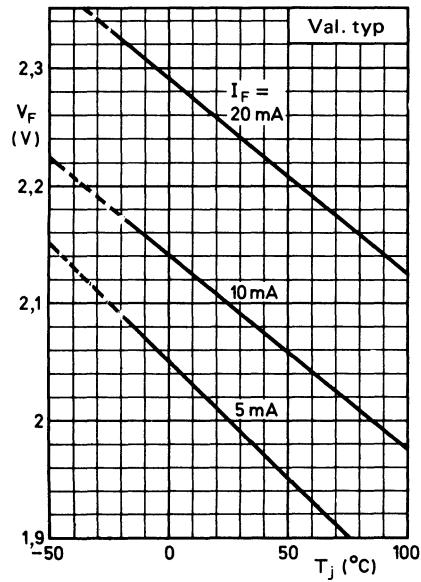


Fig. 4

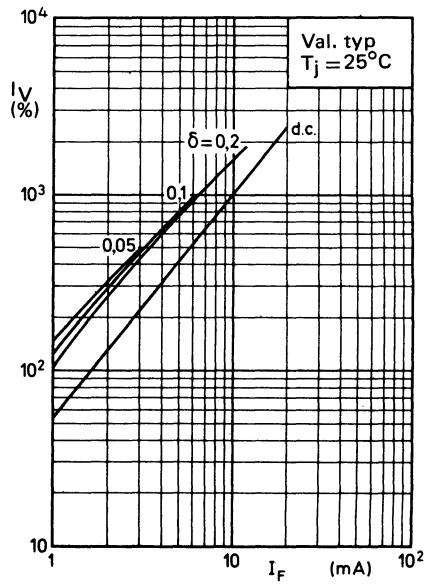


Fig. 5

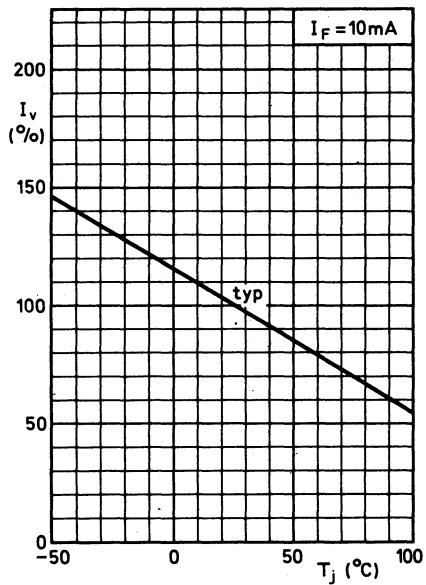


Fig. 6

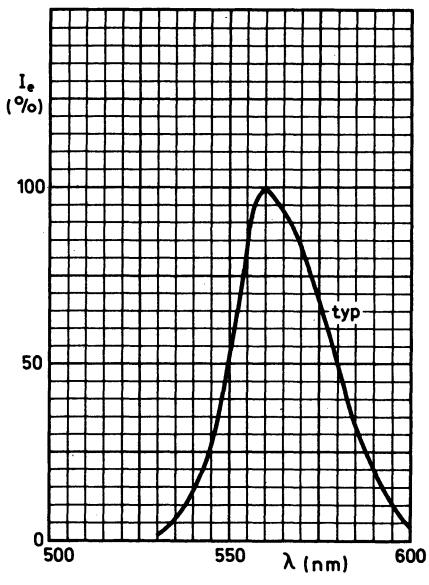


Fig. 7

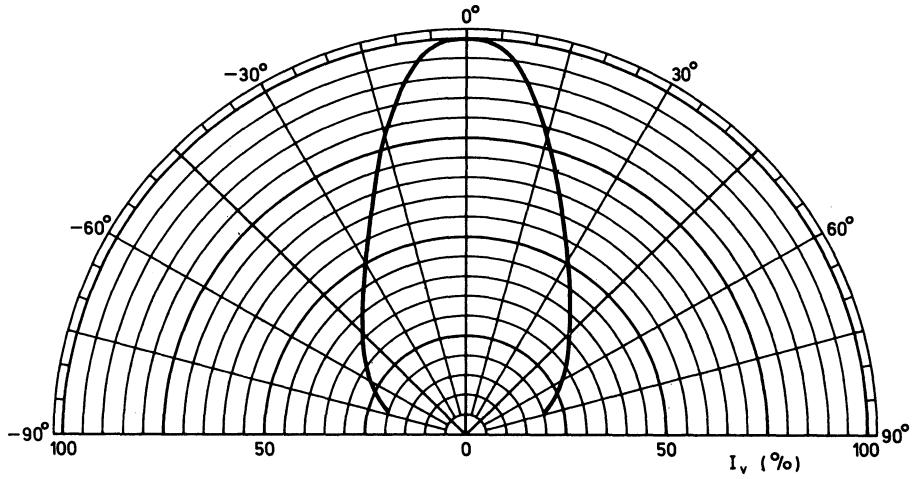


Fig. 8

# diode électroluminescente Ø 3 mm, verte

RTC

CQY 95 A

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au phosphure de gallium en boîtier plastique FO-78 C (T1) émettant dans le vert, lorsqu'elle est polarisée en direct.

Elle se caractérise par les propriétés suivantes :

- Haute efficacité
- Très faible consommation
- Compatibilité avec les circuits logiques, notamment CMOS.

L'encapsulation présente une tenue remarquable en soudabilité, aux chocs thermiques et aux solvants de flux de soudure, notamment Flugène 113 MA ou Fréon TMS.

Elle est sélectionnée en deux classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	30	mA
Puissance totale dissipée . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	120	mW
Intensité lumineuse à I <sub>F</sub> = 10 mA	CQY 95 A      I <sub>V</sub>	typ	1,1	med
	CQY 95 A-III    I <sub>V</sub>	typ	2,2	med
	CQY 95 A-IV    I <sub>V</sub>	typ	3,5	med
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	560	nm
Angle de mi-intensité . . . . .	θ	typ	60	°

## DONNEES MECANIQUES BOITIER FO-78 C diffusant

Dimensions en mm

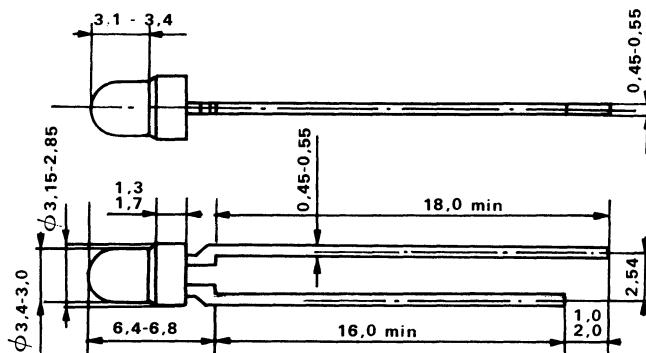


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 30 mA

Courant direct de crête répétitif  
 $t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$  . . . . . IFRM max 1 A**Puissance**Puissance totale dissipée à  $T_j = 25^\circ\text{C}$  . . . . . Ptot max 120 mW**Températures**Température de stockage. . . . . Tstg  $-55 \text{ à } +100$   $^\circ\text{C}$ Température de jonction. . . . . Tj max 100  $^\circ\text{C}$ Température de soudage  
10 s max à 3 mm min du plan de siège. . . . . Tsld max 260  $^\circ\text{C}$ **RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-air ambiant . . . . . Rth j-a 625 K/W

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraireTension directe  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . . VF typ 2,1 V  
max 3 VCourant inverse  
 $V_R = 5 \text{ V}$  . . . . . IR max 100  $\mu\text{A}$ Intensité lumineuse  
 $I_F = 10 \text{ mA}$   
CQY 95 A Iv min 0,7 mcd  
CQY 95 A-III Iv 1,6 – 3,5 mcd  
CQY 95 A-IV Iv min 3 mcdAngle d'ouverture à mi-intensité  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . .  $\theta$  typ  $\pm 60$   $^\circ$ Longueur du pic d'émission  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . .  $\lambda_p$  typ 560 nmCapacité diode  
 $V_R = 0; f = 1 \text{ MHz}$  . . . . . Cd typ 35 pF

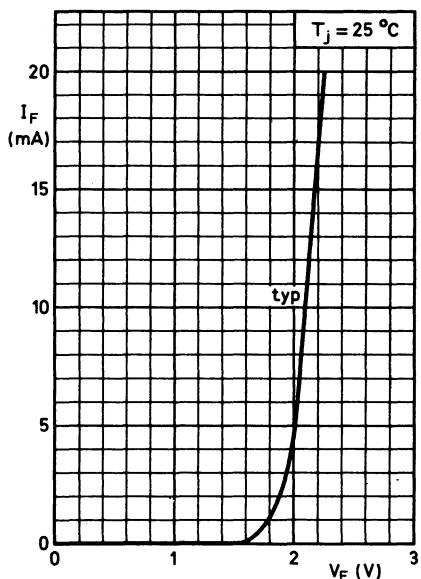


Fig. 2

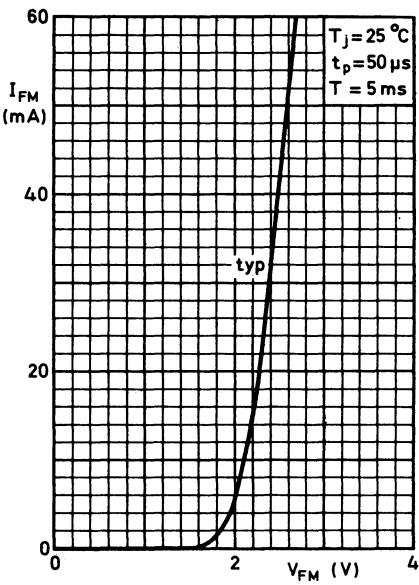


Fig. 3

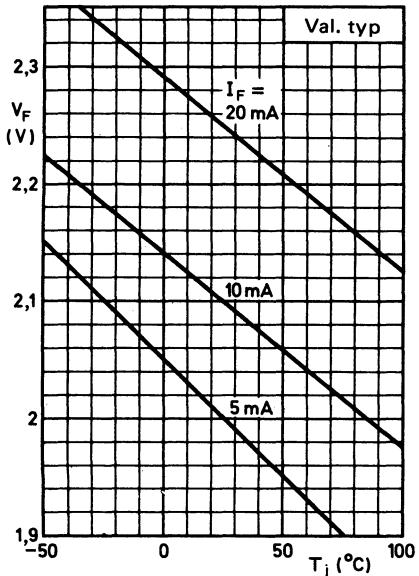


Fig. 4

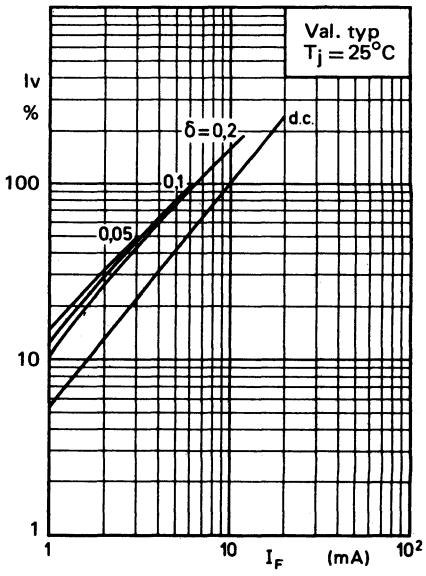


Fig. 5

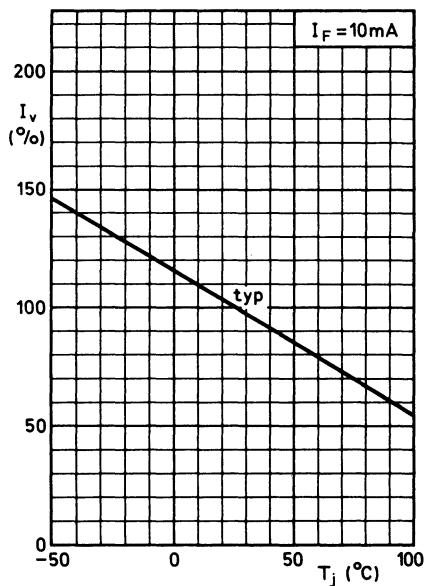


Fig. 6

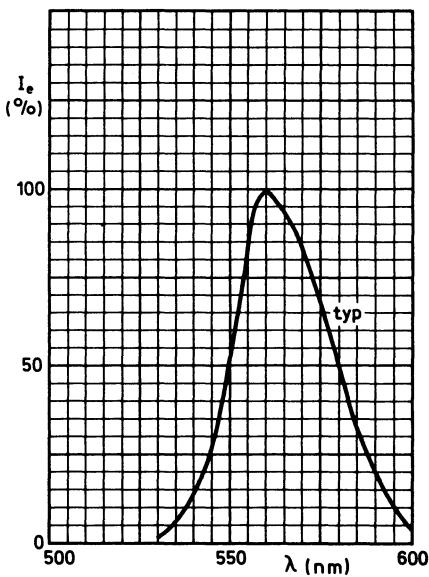


Fig. 7

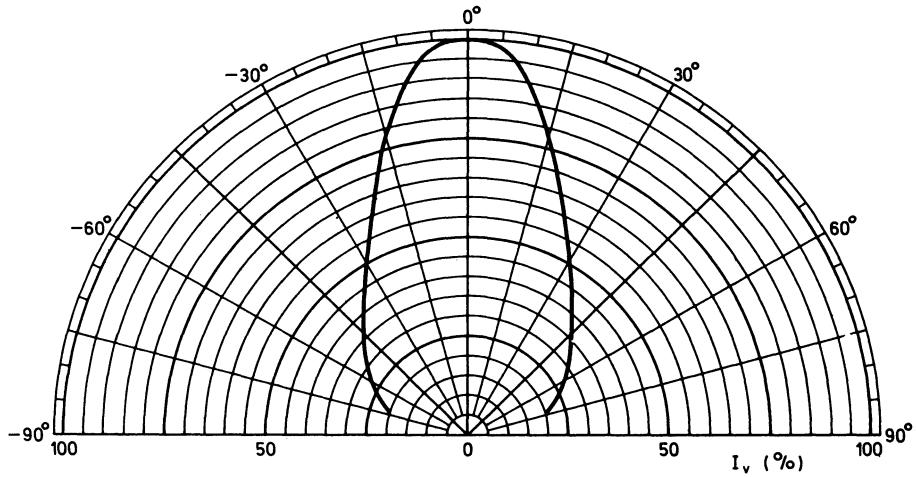


Fig. 8

# diode électroluminescente jaune

RTC

CQY 96

Mai 1982

Diode électroluminescente au phosphure arsénien de gallium, en boîtier SOD 63 jaune diffusant diamètre 5 mm, émettant dans le jaune lorsqu'elle est polarisée en direct.

Elle est sélectionnée en quatre classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct (continu) . . . . .	$I_F$	max	30	mA
Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leqslant 55^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA	$I_V$	typ	1,2	mcd
	<b>CQY 96-I</b>	typ	1,6	mcd
	<b>CQY 96-II</b>	typ	2,5	mcd
	<b>CQY 96-III</b>	typ	3,5	mcd
	<b>CQY 96-IV</b>	typ		
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
Angle d'émission à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	60	$^\circ$

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOD-63 jaune diffusant

Dimension en mm

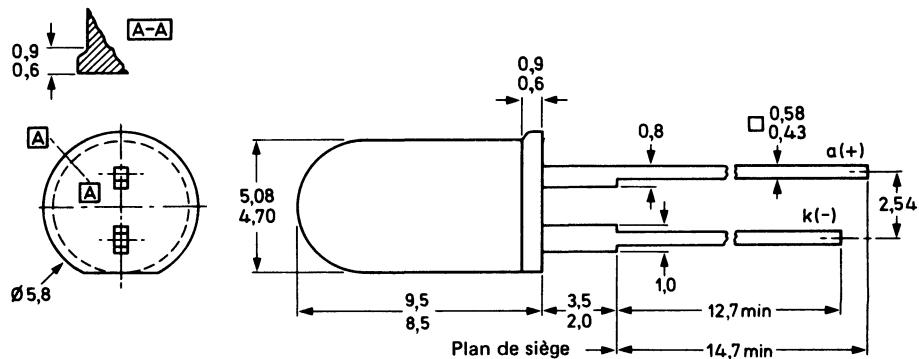


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu. . . . .	$V_R$	max	5	V
-------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct (continu) . . . . .	$I_F$	max	30	mA
------------------------------------	-------	-----	----	----

## Courant direct (valeur crête)

$t_p = 1 \mu s; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FM}$	max	1	mA
---	----------	-----	---	----

$t_p = 1 \text{ ms}; f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FM}$	max	60	mA
--	----------	-----	----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 55^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	- 55 à + 100		$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-----------	--------------	--	------------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ\text{C}$
----------------------------------	-------	-----	-----	------------------

Température de soudage à 1,5 mm du plan de siège $t_{sld} \leqslant 70$ . . . . .	$T_{sld}$	max	230	$^\circ\text{C}$
--	-----------	-----	-----	------------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th j-a}$	500	K/W
-----------------------------	--------------	-----	-----

Jonction-ambiance sur circuit imprimé. . . . .	$R_{th j-a}$	350	K/W
--	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**

$T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire

## Tension directe

$I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,1	V
---------------------------------	-------	-----	-----	---

max	3	V
-----	---	---

## Courant inverse

$V_R = 3 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu\text{A}$
-------------------------------	-------	-----	-----	---------------

Capacité diode à  $f = 1 \text{ MHz}$ 

$V_R = 0$ . . . . .	$C_d$	typ	35	pF
---------------------	-------	-----	----	----

## Intensité lumineuse dans l'axe

$I_F = 10 \text{ mA}$	<b>CQY 96-I</b> $I_V$	min	0,7	mcd
-----------------------	-----------------------	-----	-----	-----

	<b>CQY 96-II</b> $I_V$	1 - 2,2	mcd
--	------------------------	---------	-----

	<b>CQY 96-III</b> $I_V$	1,6 - 3,5	mcd
--	-------------------------	-----------	-----

	<b>CQY 96-IV</b> $I_V$	min	3	mcd
--	------------------------	-----	---	-----

Longueur d'onde du pic d'émission. . . . .	$\lambda_p$	typ	590	nm
--	-------------	-----	-----	----

Largeur spectrale à mi-intensité. . . . .	$\Delta\lambda$	typ	38	nm
---	-----------------	-----	----	----

Angle de mi-intensité. . . . .	$\theta$	typ	60	$^\circ$
--------------------------------	----------	-----	----	----------

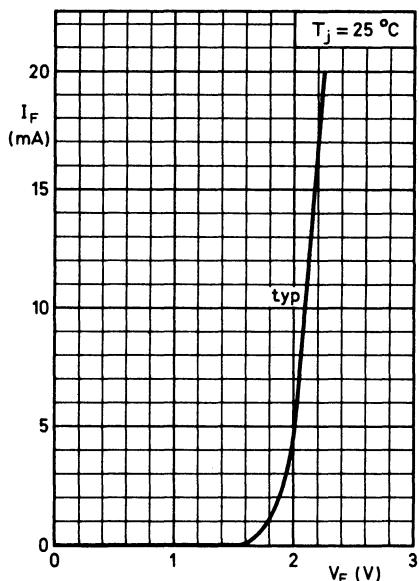


Fig. 2

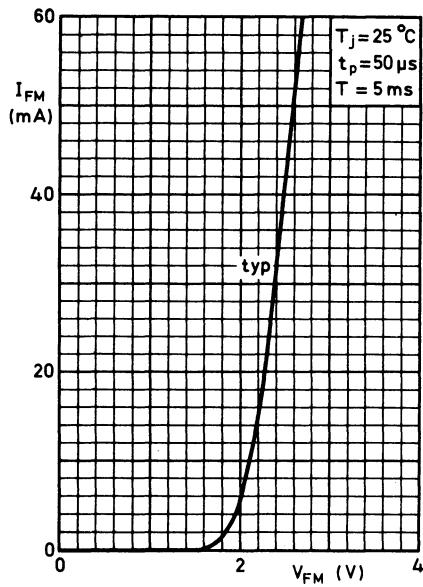


Fig. 3

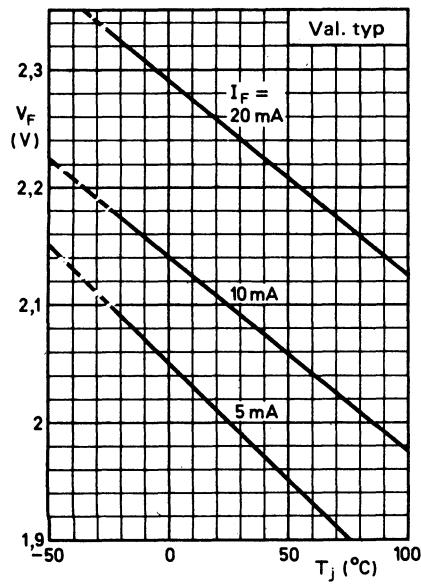


Fig. 4

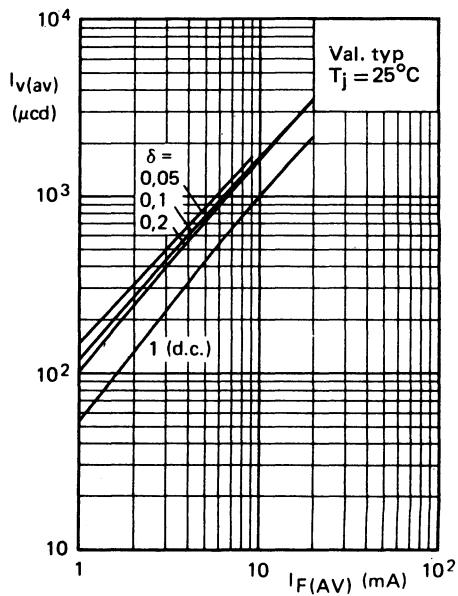


Fig. 5

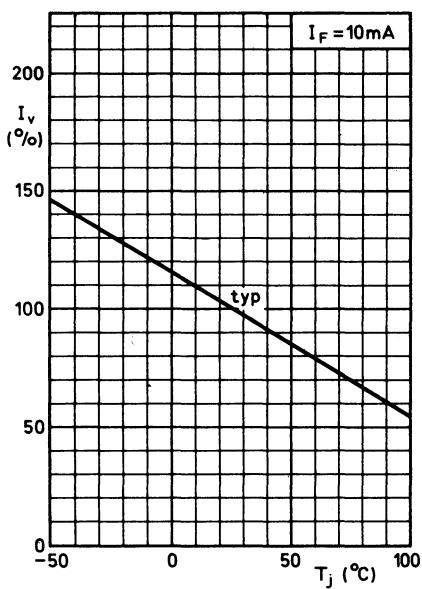


Fig. 6

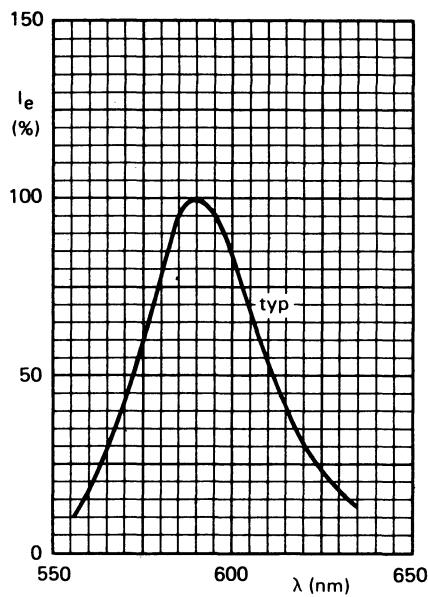


Fig. 7

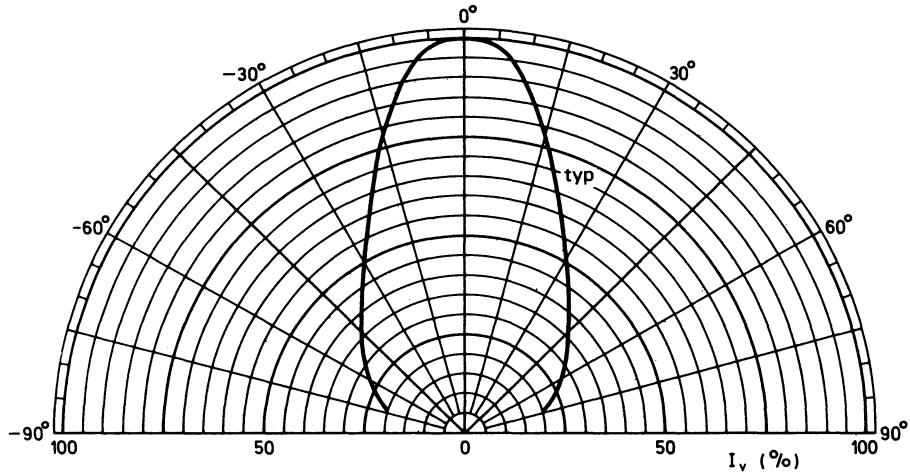


Fig. 8

# diode électroluminescente Ø 3 mm, jaune



CQY 97 A

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au sphosphure arsénure de gallium en boîtier plastique FO-78C émettant dans le jaune lorsqu'elle est polarisée en direct.

Elle se caractérise par les propriétés suivantes :

- Haute efficacité
- Très faible consommation
- Compatibilité avec les circuits logiques, notamment CMOS

L'encapsulation présente une tenue remarquable en soudabilité, aux chocs thermiques et aux solvants de flux, notamment Flugène 113 MA Fréon TMS.

Elle est sélectionnée en deux classes d'intensité lumineuse.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	VR	max	5	V	
Courant direct en continu . . . . .	IF	max	30	mA	
Puissance totale dissipée . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	120	mW	
Intensité lumineuse à IF = 10 mA	CQY 97 A      CQY 97 A-III      CQY 97 A-IV	IV	typ	1,1      2,2      3,5	mod
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C	
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	590	nm	
Angle de mi-intensité . . . . .	θ	typ	60	°	

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO-78 C diffusant

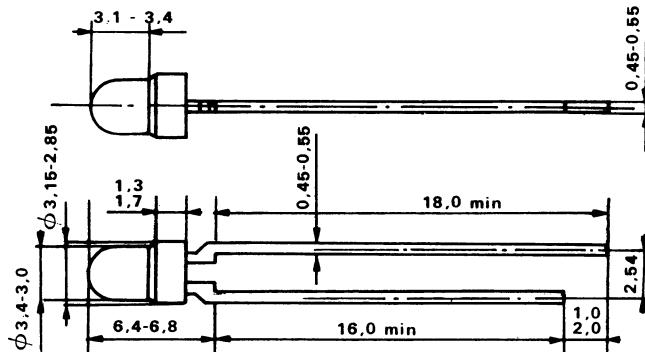


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 30 mA

Courant direct de crête répétitif  
tp = 1µs; f = 300 Hz . . . . . IFRM max 1 A**Puissance**

Puissance totale dissipée à Tj = 25°C . . . . . Ptot max 120 mW

**Températures**

Température de stockage . . . . . Tstg -55 à +100 °C

Température de jonction . . . . . Tj max 100 °C

Température de soudage  
10s max à 3 mm min du plan de siège . . . . . Tsld max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-air ambiant . . . . . Rth j-a 625 K/W

**CARACTERISTIQUES** Tj = 25°C sauf indication contraireTension directe  
IF = 10 mA . . . . . VF typ 2,1 3 V VCourant inverse  
VR = 5 V . . . . . IR max 100 µAIntensité lumineuse  
IF = 10 mA CQY 97A Iv min 0,7 mcd  
CQY 97A - III Iv 1,6 – 3,5 mcd  
CQY 97A - IV Iv min 3 mcdAngle d'ouverture à mi-intensité  
IF = 10 mA . . . . . θ typ 60 °Longueur du pic d'émission  
IF = 10 mA . . . . . λp typ 590 nmCapacité diode  
VR = 0; f = 1 MHz . . . . . Cd typ 35 pF

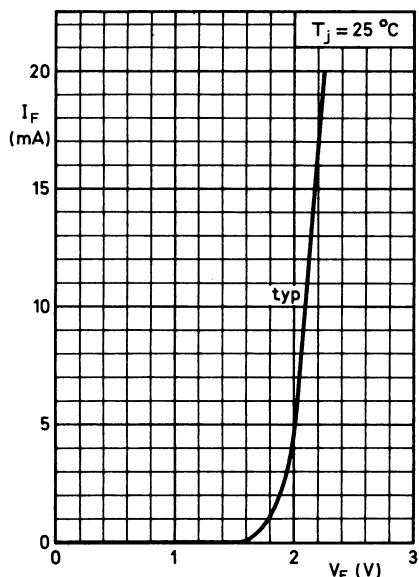


Fig. 2

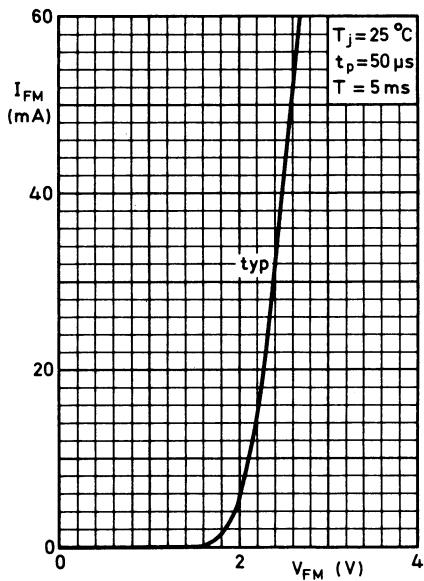


Fig. 3

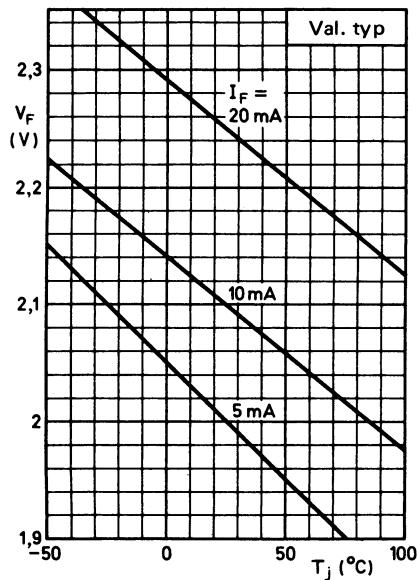


Fig. 4

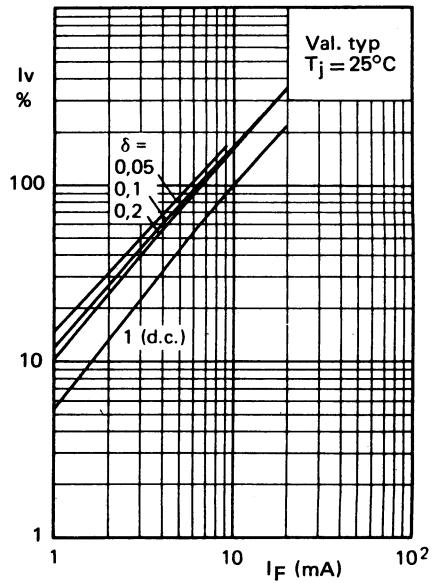


Fig. 5

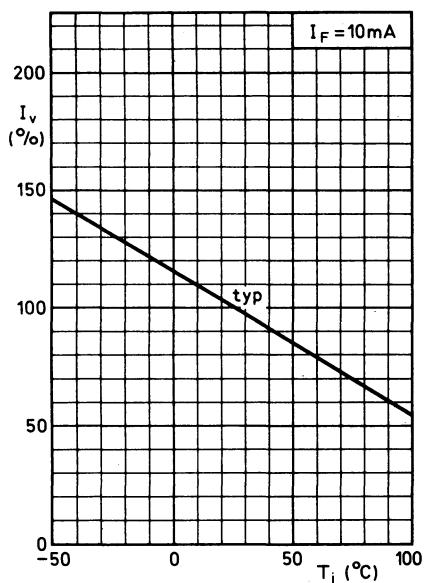


Fig. 6

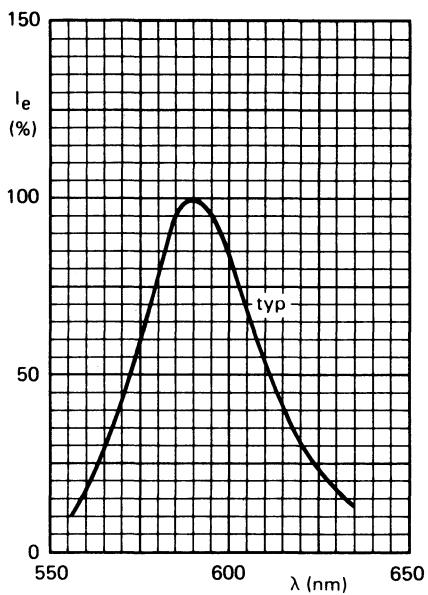


Fig. 7

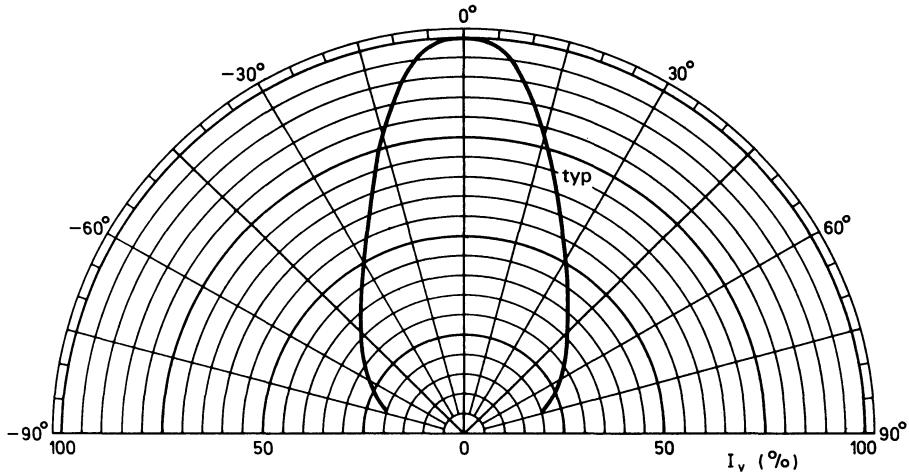


Fig. 8

## **barrettes lumineuses 12 diodes électroluminescentes**

RTC

**RTC 901 - RTC 903  
RTC 902 - RTC 904**

Mai 1982

Assemblage en ligne de 12 diodes électroluminescentes, anodes et cathodes séparées, en barrette plastique ou clip RTC 907.

RTC 901 est constituée de 12 diodes CQV60 (rouge).

RTC 902 est constituée de 12 diodes CQV61 (vert)

RTC 903 est constituée de 12 diodes CQV62 (jaune)

RTC 903 est constituée de 12 diodes SQV02 (jaune),  
RTC 904 est constituée de 12 diodes panachées à la demande

#### **CARACTÉRISTIQUES**

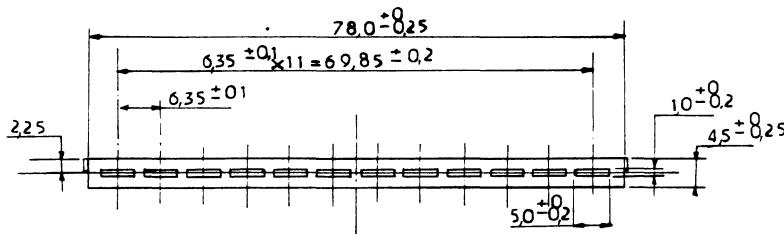
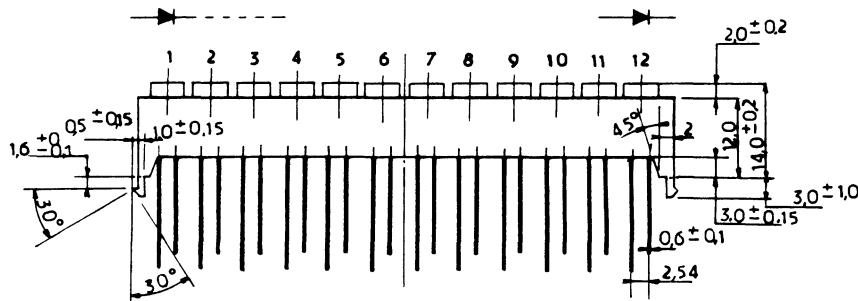
Toutes les caractéristiques électriques, optiques et thermiques sont celles des diodes constitutives correspondantes.

Dispersion maximale en intensité lumineuse : 2/1

Les utilisations sont nombreuses : Echelles lumineuses, vu-mètres, fréquencemètres, accord automatique etc...

## DONNEES MECANIQUES

### Dimensions en mm





# diode électroluminescente jaune



SL 5000

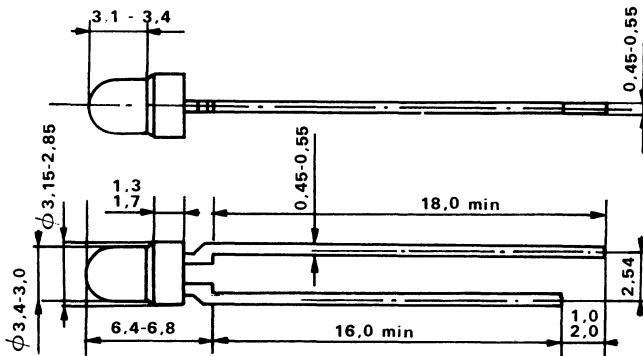
Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP émettant dans le jaune.

La SL 5000 est une sélection particulière de la CQY 97A, en boîtier FO78C jaune diffusant, répondant aux conditions exigées par le cahier des charges du CNET.

BOITIER FO-78C jaune diffusant

Dimensions en mm



## VALEURS LIMITES POUR LES ESSAIS

T<sub>amb</sub> = 25°C

I <sub>F</sub> (mA)	I <sub>FRM</sub> t <sub>p</sub> = 1 µs $\sigma = 0,3\%$ (A)	V <sub>R</sub> (V)	P <sub>tot</sub> (mW)	T <sub>j</sub> (°C)	T <sub>stg</sub> (°C)
max min	35	1	3	100	100 -40

VOIR ESSAIS ET CONDITIONS EN PAGE 2

## CONDITIONS D'ESSAIS

Gr.	Sous Gr.	ESSAIS	§ de réf.NFC 96811 STC 968-3491	Conditions d'essais	Sy.	Limites Mini	Limites Maxi	Unités
0	02	Caractéristiques électriques et optiques principales : — Tension directe — Courant inverse — Intensité lumineuse	P 1101 P 1103 3.2.2.	$T_{amb} = 25^\circ C$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_R = 3 \text{ V}$ $I_F = 10 \text{ mA}$	$V_F$ $I_R$ $I_V$	1	2,8 10 3	V $\mu A$ mcd
	03	Caractéristiques électriques et optiques secondaires : — Capacité — Couleur (1) — Angle total d'ouverture à mi-intensité	P 1301 3.2.5 3.2.4	$T_{amb} = 25^\circ C$ $f_F = 1 \text{ MHz}$ $V_F = 0 \text{ V}$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_F = 10 \text{ mA}$	$C$ $\lambda_p$ $\theta$	575 60	100 595	pF nm degré
	04	Comportement en température : — Tension directe — Courant inverse	P 1101 P 1103	$T_{amb} = 70^\circ C$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 3 \text{ V}$	$V_F$ $I_R$		3 20	V $\mu A$

(1) S'il y a contestation sur la couleur, on effectuera une mesure de  $\lambda_p$  (§ 3-2-5)

**GROUPE 1** : VRT : méthode A 1.

Chaleur humide (essai accéléré) : conditions de polarisation : néant

**GROUPE 5** : Vieillissement en fonctionnement continu :  $I_F = 16 \text{ mA}$ ,  $T_{amb} = 70^\circ C$

**SANCTIONS** : Pour les essais : VRT, Chaleur humide (essai accéléré) Chaleur humide (essai continu), Vieillissement en fonctionnement continu :

$$\left. \begin{array}{l} V_F \leqslant 2,8 \text{ V} \\ I_R \leqslant 50 \text{ } \mu\text{A} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{pour } I_F = 10 \text{ mA} \\ \text{pour } V_R = 3 \text{ V} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \quad T_{amb} = 25^\circ C$$

$|\Delta I_V| \leqslant 20 \%$  pour  $I_F = 10 \text{ mA}$  (La valeur de l'intensité lumineuse doit être comprise entre 0,8 et 1,2 fois la valeur relevée en mesures initiales).

Pour les autres essais climatiques et mécaniques les sanctions sont identiques à celles du sous groupe 02.

Toutes les autres caractéristiques sont identiques à CQY 97A.

# diode électroluminescente rouge



SL 5001

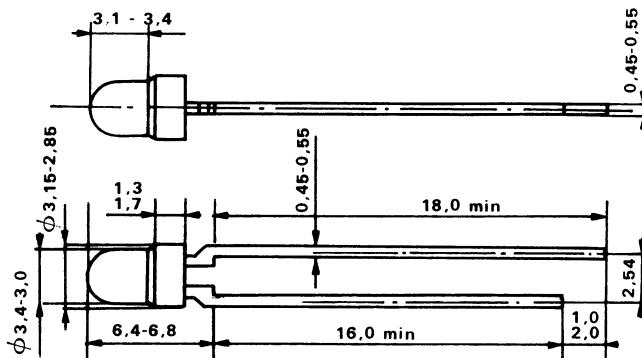
Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP émettant dans le rouge.

La SL 5001 est une sélection particulière de la CQY 54A, en boîtier FO78C rouge diffusant, répondant aux conditions exigées par le cahier des charges du CNET.

## BOÎTIER FO-78C rouge diffusant

Dimensions en mm



## VALEURS LIMITES POUR LES ESSAIS

T<sub>amb</sub> = 25°C

I <sub>F</sub> (mA)	I <sub>FRM</sub> t <sub>p</sub> = 1 μs δ = 0,3 % (A)	V <sub>R</sub> (V)	P <sub>tot</sub> (mW)	T <sub>j</sub> (°C)	T <sub>stg</sub> (°C)
max	35	1	3	100	100
min					- 40

VOIR ESSAIS ET CONDITIONS EN PAGE 2

## CONDITIONS D'ESSAIS

Gr.	Sous Gr.	ESSAIS	§ de réf.NFC 96811 STC 968-3491	Conditions d'essais	Sy.	Miliés Mini	Miliés Maxi	Unités
0	02	Caractéristiques électriques et optiques principales : — Tension directe — Courant inverse — Intensité lumineuse	P 1101 P 1103 3.2.2	T <sub>amb</sub> = 25°C I <sub>F</sub> = 20 mA V <sub>R</sub> = 3 V I <sub>F</sub> = 20 mA	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub> I <sub>V</sub>		1,8 10 3	V μA mcd
	03	Caractéristiques électriques et optiques secondaires : — Capacité — Couleur (1) — Angle total d'ouverture à mi-intensité	P 1301 3.2.5 3.2.4	T <sub>amb</sub> = 25°C { F = 1 MHz V <sub>F</sub> = 0 V I <sub>F</sub> = 20 mA I <sub>F</sub> = 20 mA	C λ <sub>p</sub> θ	640 60	100 680 degré	pF nm
	04	Comportement en température : — Tension directe — Courant inverse	P 1101 P 1103	T <sub>amb</sub> = 70°C I <sub>F</sub> = 20 mA V <sub>F</sub> = 3 V	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub>		2 20	V μA

(1) S'il y a contestation sur la couleur, on effectuera une mesure de λ<sub>p</sub> (§ 3-2-5).

### GROUPE 1 : VRT : méthode A 1.

Chaleur humide (essai accéléré) : conditions de polarisation : néant

### GROUPE 5 : Vieillissement en fonctionnement continu : I<sub>F</sub> = 24 mA, T<sub>amb</sub> = 70°C

**SANCTIONS :** Pour les essais : VRT, Chaleur humide (essai accéléré) Chaleur humide (essai continu), Vieillissement en fonctionnement continu :

$$\left. \begin{array}{l} V_F \leqslant 1,8 \text{ V} \quad \text{pour } I_F = 20 \text{ mA} \\ I_R \leqslant 50 \mu\text{A} \quad \text{pour } V_R = 3 \text{ V} \end{array} \right\} \quad T_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

|ΔI<sub>V</sub>| ≤ 20 % pour I<sub>F</sub> = 20 mA (La valeur de l'intensité lumineuse doit être comprise entre 0,8 et 1,2 fois la valeur relevée en mesures initiales).

Pour les autres essais climatiques et mécaniques les sanctions sont identiques à celles du sous groupe 02.

Toutes les autres caractéristiques sont identiques à CQY 54A.

# diode électroluminescente vert

RTC

SL 5002

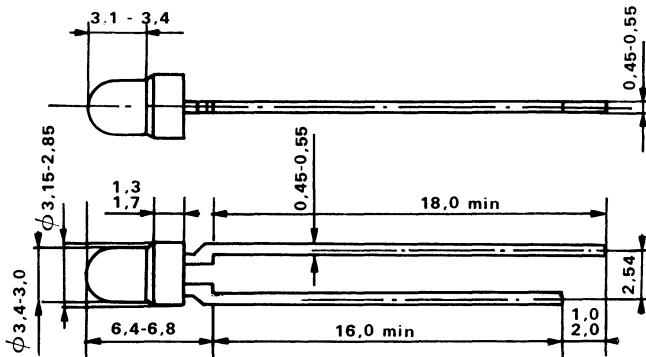
Mai 1982

Diode électroluminescente au GaP émettant dans le vert.

La SL 5002 est une sélection particulière de la CQY 95A, en boîtier FO78C vert diffusant, répondant aux conditions exigées par le cahier des charges du CNET.

BOITIER FO-78C vert diffusant

Dimensions en mm



## VALEURS LIMITES POUR LES ESSAIS

T<sub>amb</sub> = 25°C

I <sub>F</sub> (mA)	I <sub>FRM</sub> t <sub>p</sub> = 1 µs δ = 0,3 % (A)	V <sub>R</sub> (V)	P <sub>tot</sub> (mW)	T <sub>j</sub> (°C)	T <sub>stg</sub> (°C)
max min	35	1	3	100	100 - 40

VOIR ESSAIS ET CONDITIONS EN PAGE 2

## CONDITIONS D'ESSAIS

Gr.	Sous Gr.	ESSAIS	§ de réf.NFC 96811 STC 968-3491	Conditions d'essais	Sy.	Limites Mini	Limites Maxi	Unités
0	02	Caractéristiques électriques et optiques principales : — Tension directe — Courant inverse — Intensité lumineuse	P 1101 P 1103 3.2.2	T <sub>amb</sub> = 25°C I <sub>F</sub> = 10 mA V <sub>R</sub> = 3 V I <sub>F</sub> = 10 mA	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub> I <sub>V</sub>		3 10 3	V μA mcd
	03	Caractéristiques électriques et optiques secondaires : — Capacité — Couleur (1) — Angle total d'ouverture à mi-intensité	P 1301 3.2.5 3.2.4.	T <sub>amb</sub> = 25°C { F = 1 MHz V <sub>F</sub> = 0 V I <sub>F</sub> = 10 mA I <sub>F</sub> = 10 mA	C λ <sub>p</sub> θ	555 60	100 565	PF nm degré
		Comportement en température : — Tension directe — Courant inverse	P 1101 P 1103	T <sub>amb</sub> = 70°C I <sub>F</sub> = 10 mA V <sub>F</sub> = 3 V	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub>		3,2 20	V μA

(1) S'il y a contestation sur la couleur, on effectuera une mesure de  $\lambda_p$  ( § 3-2-5)

**GROUPE 1** : VRT : méthode A 1.

Chaleur humide (essai accéléré) : conditions de polarisation : néant

**GROUPE 5** : Vieillissement en fonctionnement continu : I<sub>F</sub> = 16 mA, T<sub>amb</sub> = 70°C

**SANCTIONS :** Pour les essais : VRT, Chaleur humide (essai accéléré) Chaleur humide (essai continu), Vieillissement en fonctionnement continu :

$$V_F \leq 3 V$$

pour I<sub>F</sub> = 10 mA

$$I_R \leq 50 \mu A$$

pour V<sub>R</sub> = 3 V

$$|\Delta I_V| \leq 20 \%$$

pour I<sub>F</sub> = 10 mA (La valeur de l'intensité lumineuse

doit être comprise entre 0,8 et 1,2 fois la valeur relevée en mesures initiales).

$$T_{amb} = 25^{\circ}C$$

Pour les autres essais climatiques et mécaniques les sanctions sont identiques à celles du sous groupe 02.

Toutes les autres caractéristiques sont identiques à CQY 95A.

# diode électroluminescente jaune

RTD

**SL 5003**

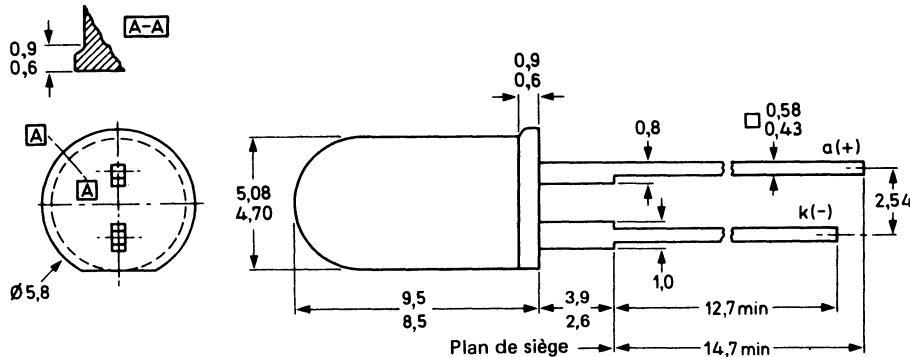
Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP émettant dans le jaune.

La SL5003 est une sélection particulière de la CQY 96, en boîtier SOD 63 jaune diffusant, répondant aux conditions exigées par le cahier des charges du CNET.

**BOITIER SOD 63 jaune diffusant**

Dimensions en mm



## **VALEURS LIMITES POUR LES ESSAIS**

$T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

	I <sub>F</sub> (mA)	I <sub>FRM</sub> t <sub>p</sub> =1 μs δ=0,3 % (A)	V <sub>R</sub> (V)	P <sub>tot</sub> (mW)	T <sub>j</sub> (°C)	T <sub>stg</sub> (°C)
max	35	1	3	100	100	100
min						-40

**VOIR ESSAIS ET CONDITIONS EN PAGE 2**

## CONDITIONS D'ESSAIS

Gr.	Sous Gr.	ESSAIS	§ de réf.NFC 96811 STC 968-3491	Conditions d'essais	Sy.	Limites Mini	Limites Maxi	Unités
	02	Caractéristiques électriques et optiques principales : — Tension directe — Courant inverse — Intensité lumineuse	P 1101 P 1103 3.2.2	T <sub>amb</sub> = 25°C $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_R = 3 \text{ V}$ $I_F = 10 \text{ mA}$	$V_F$ $I_R$ $I_V$	1,5	2,8 10 4,5	V $\mu\text{A}$ mcd
0	03	Caractéristique électriques et optiques secondaires : — Capacité — Couleur — Angle total d'ouverture à mi-intensité	P 1301 3.2.5 3.2.4.	T <sub>amb</sub> = 25°C $F = 1 \text{ MHz}$ $V_F = 0 \text{ V}$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_F = 10 \text{ mA}$	$\lambda_p$ $\theta$	575 50	100 595	pF nm degré
	04	Comportement en température : — Tension directe — Courant inverse	P 1101 P 1103	T <sub>amb</sub> = 70°C $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 3 \text{ V}$	$V_F$ $I_R$		3 20	V $\mu\text{A}$

(1) S'il y a contestation sur la couleur, on effectuera une mesure de  $\lambda_p$  (§ 3-2-5)

**GROUPE 1 :** VRT : méthode A 1.

Chaleur humide (essai accéléré) : conditions de polarisation : néant

**GROUPE 5 :** Vieillissement en fonctionnement continu :  $I_F = 20 \text{ mA}$ ,  $T_{amb} = 70^\circ\text{C}$

**SANCTIONS :** Pour les essais : VRT, Chaleur humide (essai accéléré) Chaleur humide (essai continu), Vieillissement en fonctionnement continu :

$$V_F \leqslant 2,8 \text{ V} \quad \text{pour } I_F = 10 \text{ mA}$$

$$I_R \leqslant 50 \text{ } \mu\text{A} \quad \text{pour } V_R = 3 \text{ V} \quad T_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

$[\Delta I_V] \leqslant 20 \%$  pour  $I_F = 10 \text{ mA}$  (La valeur de l'intensité lumineuse doit être comprise entre 0,8 et 1,2 fois la valeur relevée en mesures initiales).

Pour les autres essais climatiques et mécaniques les sanctions sont identiques à celles du sous groupe 02.

Toutes les autres caractéristiques sont identiques à CQY 96.

# diode électroluminescente rouge



SL 5004

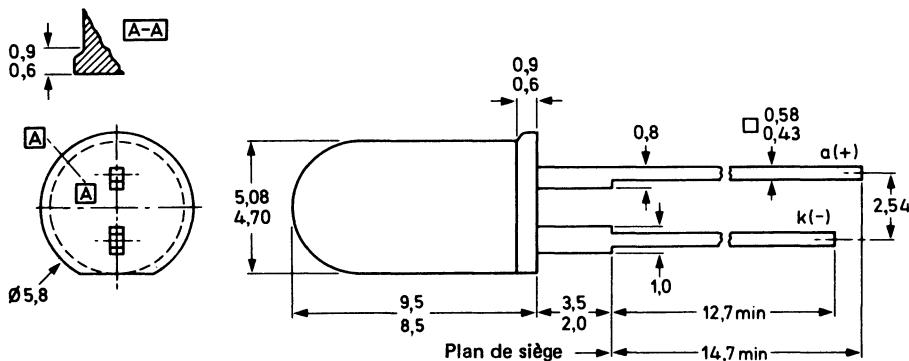
Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP émettant dans le rouge.

La SL 5004 est une sélection particulière de la CQY 24B, en boîtier SOD 63 rouge diffusant, répondant aux conditions exigées par le cahier des charges du CNET.

**BOÎTIER SOD 63 rouge diffusant**

Dimensions en mm



## VALEURS LIMITES POUR LES ESSAIS

$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

$I_F$ (mA)	$I_{FRM}$ $t_p = 1 \mu\text{s}$ $\delta = 0,3 \%$ (A)	$V_R$ (V)	$P_{tot}$ (mW)	$T_j$ (°C)	$T_{stg}$ (°C)
max	35	1	100	100	100
min					- 40

VOIR ESSAIS ET CONDITIONS EN PAGE 2

## CONDITIONS D'ESSAIS

Gr.	Sous Gr.	ESSAIS	§ de réf.NFC 96811 STC968-3491	Conditions d'essais	Sy.	Limites Mini	Limites Maxi	Unités
0	02	Caractéristiques électriques et optiques principales :		T <sub>amb</sub> =25°C				
	03	Caractéristiques électriques et optiques secondaires :	P 1301 3.2.5	I <sub>F</sub> =20 mA V <sub>R</sub> =3 V I <sub>F</sub> =20 mA	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub> I <sub>V</sub>	1	1,8 10 3	V μA mcd
	04	Comportement en température :	P 1101 P 1103	T <sub>amb</sub> =70°C	C λ <sub>p</sub> θ	640 50	100 680	PF nm degré

(1) S'il y a contestation sur la couleur, on effectuera une mesure de λ<sub>p</sub> (§ 3-2-5).

**GROUPE 1 : VRT : méthode A 1.**

Chaleur humide (essai accéléré) : conditions de polarisation : néant

**GROUPE 5 : Vieillissement en fonctionnement continu : I<sub>F</sub>=30 mA, T<sub>amb</sub>=70°C**

**SANCTIONS : Pour les essais : VRT, Chaleur humide (essai accéléré) Chaleur humide (essai continu), Vieillissement en fonctionnement continu :**

$$\left. \begin{array}{ll} V_F \leqslant 1,8 & \text{pour } I_F = 20 \text{ mA} \\ I_R \leqslant 50 \mu\text{A} & \text{pour } V_R = 3 \text{ V} \\ |\Delta I_V| \leqslant 20 \% & I_F = 20 \text{ mA} \text{ (La valeur de l'intensité lumineuse} \\ & \text{doit être comprise entre 0,8 et 1,2 fois la valeur relevée en mesures initiales).} \end{array} \right\} T_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

**Pour les autres essais climatiques et mécaniques les sanctions sont identiques à celles du sous groupe 02.**

*Toutes les autres caractéristiques sont identiques à CQY 24B.*

# diode électroluminescente vert



SL 5005

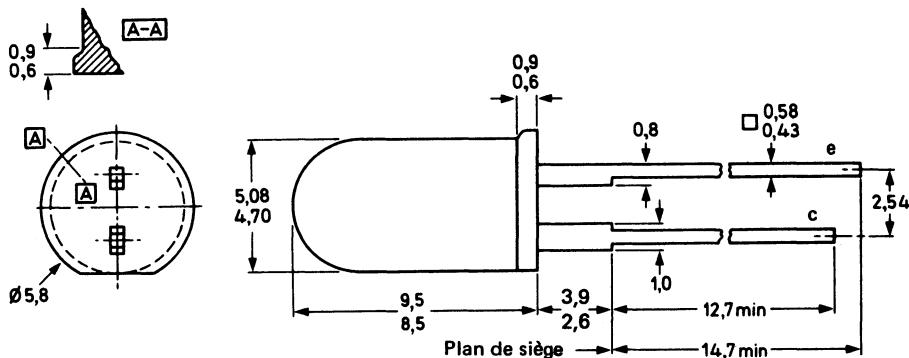
Mai 1982

Diode électroluminescente au GaP émettant dans le vert.

La SL 5005 est une sélection particulière de la CQY 94, en boîtier SOD 63 vert diffusant, répondant aux conditions exigées par le cahier des charges du CNET.

**BOÎTIER SOD 63 vert diffusant**

Dimensions en mm



## VALEURS LIMITES POUR LES ESSAIS

$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

$I_F$ (mA)	$I_{FRM}$ $t_p = 1 \mu\text{s}$ $\delta = 0,3 \%$ (A)	$V_R$ (V)	$P_{tot}$ (mW)	$T_j$ (°C)	$T_{stg}$ (°C)
max min	35	1	100	100	100 - 40

VOIR ESSAIS ET CONDITIONS EN PAGE 2

## CONDITIONS D'ESSAIS

Gr.	Sous Gr.	ESSAIS	§ de réf.NFC 96811 STC968-3491	Conditions d'essais	Sy.	Limites Mini	Limites Maxi	Unités
0	02	Caractéristiques électriques et optiques principales : — Tension directe — Courant inverse — Intensité lumineuse	P 1101 P 1103 3.2.2.	T <sub>amb</sub> = 25°C I <sub>F</sub> = 10 mA V <sub>R</sub> = 3 V I <sub>F</sub> = 20 mA	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub> I <sub>V</sub>		3 10 3	V μA mcd
	03	Caractéristiques électriques et optiques secondaires : — Capacité — Couleur (1) — Angle total d'ouverture à mi-intensité	P 1301 3.2.5. 3.2.4.	T <sub>amb</sub> = 25°C I <sub>F</sub> = 1 MHZ V <sub>F</sub> = 0 V I <sub>F</sub> = 10 mA I <sub>F</sub> = 10 mA	C λ <sub>p</sub> θ	640	100 565	pF nm degré
	04	Comportement en température : — Tension directe — Courant inverse	P 1101 P 1103	T <sub>AMB</sub> = 70°C I <sub>F</sub> = 10 mA V <sub>F</sub> = 3 V	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub>		2 20	V μA

(1) S'il y a contestation sur la couleur, on effectuera une mesure de λ<sub>p</sub> (§ 3-2-5).

**GROUPE 1 :** VRT : méthode A 1.

Chaleur humide (essai accéléré) : conditions de polarisation : néant

**GROUPE 5 :** Vieillissement en fonctionnement continu : I<sub>F</sub> = 20 mA, T<sub>amb</sub> = 70°C

**SANCTIONS :** Pour les essais : VRT, Chaleur humide (essai accéléré) Chaleur humide (essai continu), Vieillissement en fonctionnement continu :

$$\left. \begin{array}{ll} V_F \leqslant 3 \text{ V} & \text{pour } I_F = 10 \text{ mA} \\ I_R \leqslant 50 \mu\text{A} & \text{pour } V_R = 3 \text{ V} \\ |\Delta I_V| \leqslant 20 \% & I_F = 10 \text{ mA} \end{array} \right\} T_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

(La valeur de l'intensité lumineuse doit être comprise entre 0,8 et 1,2 fois la valeur relevée en mesures initiales).

Pour les autres essais climatiques et mécaniques les sanctions sont identiques à celles du sous groupe 02.

Toutes les autres caractéristiques sont identiques à CQY 94.

# diode électroluminescente rouge haute efficacité

RTC

SL 5011

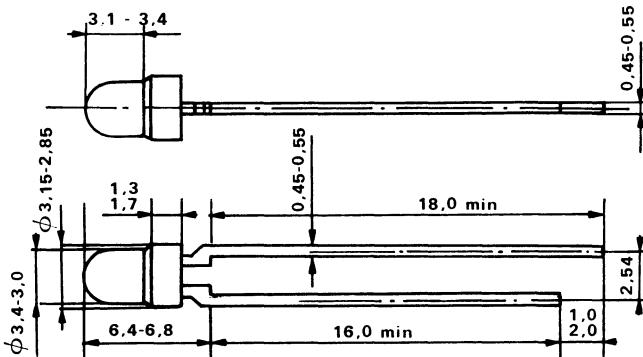
Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP émettant dans le rouge-orangé.

La SL 5011 est une sélection particulière de la CQW 51, en boîtier FO78C rouge diffusant, répondant aux conditions exigées par le cahier des charges du CNET.

## BOÎTIER FO-78C rouge diffusant

Dimensions en mm



## VALEURS LIMITES POUR LES ESSAIS

T<sub>amb</sub> = 25°C

	I <sub>FRM</sub> t <sub>p</sub> = 1 µs δ = 0,3 % (mA)	V <sub>R</sub> (V)	P <sub>tot</sub> (mW)	T <sub>j</sub> (°C)	T <sub>stg</sub> (°C)
max min	35	1	100	100	100 - 40

VOIR ESSAIS ET CONDITIONS PAGE 2

## CONDITIONS D'ESSAIS

Gr.	Sous Gr.	ESSAIS	§ de réf.NFC 96811 STC968-3491	Conditions d'essais	Sy.	Limites Mini	Limites Maxi	Unités
0	02	Caractéristiques électriques et optiques principales : — Tension directe — Courant inverse — Intensité lumineuse	P 1101 P 1103  3.2.2	T <sub>amb</sub> =25°C  I <sub>F</sub> =10 mA V <sub>R</sub> =3 V  I <sub>F</sub> =10 mA	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub>  I <sub>V</sub>		2,8 10 1,5	V μA mcd
	03	Caractéristiques électriques et optiques secondaires : — Capacité — Couleur (1) — Angle total d'ouverture à mi-intensité	P 1301  3.2.5.  3.2.4.	T <sub>amb</sub> =25°C  $\begin{cases} F = 1 \text{ MHz} \\ V_F = 0 \text{ V} \\ I_F = 10 \text{ mA} \end{cases}$  I <sub>F</sub> =10 mA	C λ <sub>p</sub>  θ	615 60	100 645	pF nm degré
	04	Comportement en température : — Tension directe — Courant inverse	P 1101 P 1103	T <sub>amb</sub> =70°C  I <sub>F</sub> =10 mA V <sub>F</sub> =3 V	V <sub>F</sub> I <sub>R</sub>		3 20	V μA

(1) S'il y a contestation sur la couleur, on effectuera une mesure de λ<sub>p</sub> (§ 3-2-5).

**GROUPE 1 :** VRT : méthode A 1.

Chaleur humide (essai accéléré) : conditions de polarisation : néant

**GROUPE 5 :** Vieillissement en fonctionnement continu : I<sub>F</sub>=16 mA, T<sub>amb</sub>=70°C

**SANCTIONS :** Pour les essais : VRT, Chaleur humide (essai accéléré) Chaleur humide (essai continu), Vieillissement en fonctionnement continu :

$$\left. \begin{array}{l} V_F \leqslant 1,8 \text{ V} \quad \text{pour } I_F = 10 \text{ mA} \\ I_R \leqslant 50 \mu\text{A} \quad \text{pour } V_R = 3 \text{ V} \end{array} \right\} \quad T_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

|ΔI<sub>V</sub>| ≤ 20 % pour I<sub>F</sub> = 10 mA (La valeur de l'intensité lumineuse doit être comprise entre 0,8 et 1,2 fois la valeur relevée en mesures initiales).

Pour les autres essais climatiques et mécaniques les sanctions sont identiques à celles du sous groupe 02.

# diode électroluminescente rouge haute efficacité

RTC

SL 5014

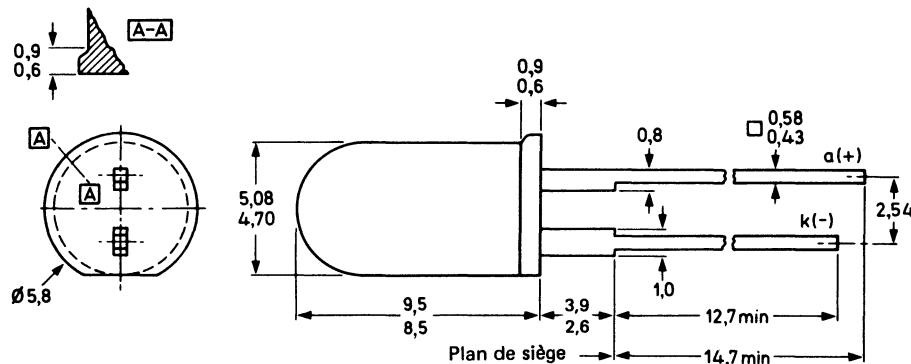
Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAsP émettant dans le rouge-orange.

La SL 5014 est une sélection particulière de la CQX 51, en boîtier SOD 63 rouge diffusant, répondant aux conditions exigées par le cahier des charges du CNET.

## BOÎTIER SOD 63

Dimensions en mm



## VALEURS LIMITES POUR LES ESSAIS

$T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

$I_F$ (mA)	$I_{FRM}$ $t_p = 1 \mu\text{s}$ $\delta = 0,3 \%$ (A)	$V_R$ (V)	$P_{tot}$ (mW)	$T_j$ (°C)	$T_{stg}$ (°C)
max min	35	1	3	100	100 - 40

VOIR ESSAIS ET CONDITIONS EN PAGE 2

## CONDITIONS D'ESSAIS

Gr.	Sous Gr.	ESSAIS	§ de réf. NFC 96811 STC968-3491	Conditions d'essais	Sy.	Limites Mini	Limites Maxi	Unités
02		Caractéristiques électriques et optiques principales : — Tension directe — Courant inverse — Intensité lumineuse	P 1101 P 1103 3.2.2	$T_{amb}=25^{\circ}C$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_R = 3 \text{ V}$ $I_F = 10 \text{ mA}$	$V_F$ $I_R$ $I_V$		2,8 10 3	V $\mu\text{A}$ mcd
0	03	Caractéristiques électriques et optiques secondaires : — Capacité — Couleur (1) — Angle total d'ouverture à mi-intensité	P 1301 3.2.5. 3.2.4	$T_{amb}=25^{\circ}C$ $F = 1 \text{ MHz}$ $V_F = 0 \text{ V}$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_F = 10 \text{ mA}$	$C$ $\lambda_p$ $\theta$	615	100 645 60	pF nm degré
	04	Comportement en température : — Tension directe — Courant inverse	P 1101 P 1103	$T_{amb}=70^{\circ}C$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 3 \text{ V}$	$V_F$ $I_R$		3 20	V $\mu\text{A}$

(1) S'il y a contestation sur la couleur, on effectuera une mesure de  $\lambda_p$  (§ 3-2-5).

### GROUPE 1 : VRT : méthode A 1.

Chaleur humide (essai accéléré) : conditions de polarisation : néant

### GROUPE 5 : Vieillissement en fonctionnement continu : $I_F = 20 \text{ mA}$ , $T_{amb} = 70^{\circ}C$

**SANCTIONS** : Pour les essais : VRT, Chaleur humide (essai accéléré) Chaleur humide (essai continu), Vieillissement en fonctionnement continu :

$$\left. \begin{array}{ll} V_F ; V & V_F \leqslant 2,8 \text{ V} \\ I & I_R \leqslant 50 \text{ } \mu\text{A} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{pour } I_F = 10 \text{ mA} \\ \text{pour } V_R = 3 \text{ V} \end{array} \quad T_{amb} = 25^{\circ}C$$

$| \Delta I_V | \leqslant 20 \%$  pour  $I_F = 10 \text{ mA}$  (La valeur de l'intensité lumineuse doit être comprise entre 0,8 et 1,2 fois la valeur relevée en mesures initiales).

Pour les autres essais climatiques et mécaniques les sanctions sont identiques à celles du sous groupe 02.

Toutes les autres caractéristiques sont identiques à CQX 51.

# **affichage solide**



# afficheur 1 1/2 digit haute luminosité 13 mm rouge

RTC

CQ 209 S

documentation provisoire

Mai 1982

Afficheur à diodes électroluminescentes 7 segments, au phosphure de gallium 1 1/2 digit, émettant dans le rouge.

La hauteur de caractère est de 12,7 mm.

Les cristaux de segments sont montés en série et sont alimentés en courant constant, ce qui présente l'avantage de supprimer les parasites de commutation et de travailler directement sous tension de 9 à 15 V.

Cet afficheur se caractérise par un contraste élevé et par une haute luminosité à bas niveau de courant.

Le décodeur driver correspondant est le SAB 3064.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	3	V
Courant direct en continu par segment . . . . .	$I_F$	max	20	mA
Intensité lumineuse	$I_V$	typ	350	$\mu$ cd
$I_F = 10 \text{ mA}$ par segment . . . . .	$I_V$	max	60	$^{\circ}\text{C}$
Température de jonction . . . . .	$T_j$	typ	700	nm
Température d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$			

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

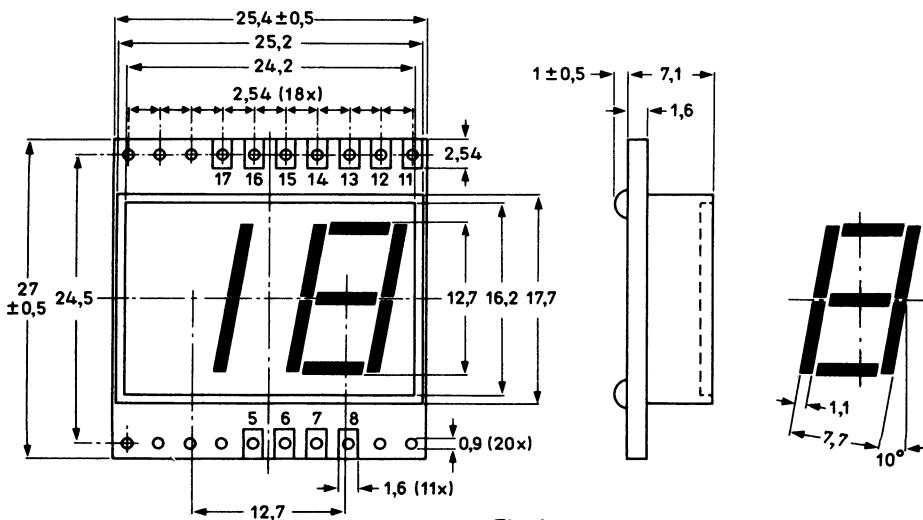


Fig. 1

Tolérance sur toutes cotes sauf spécification contraire : ± 0,25 mm

## VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)

### Tension

Tension inverse en continu. . . . . VR max 3 V

### Courant

Courant direct en continu . . . . . IF max 20 mA

### Températures

Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> - 40 à + 75 °C

Température de fonctionnement . . . . . T<sub>j</sub> - 20 à + 60 °C

Température de soudage à 3 mm min du plan réflecteur  
t<sub>sld</sub> ≤ 3 s. . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C

## CARACTERISTIQUES

par segment; T<sub>amb</sub> = 25°C

Tension directe  
IF = 20 mA . . . . . VF min typ 1,7 V

max 2 2,3 V

Courant inverse  
VR = 3 V. . . . . IR max 5 μA

Intensité lumineuse  
IF = 10 mA . . . . . IV min typ 100 μcd

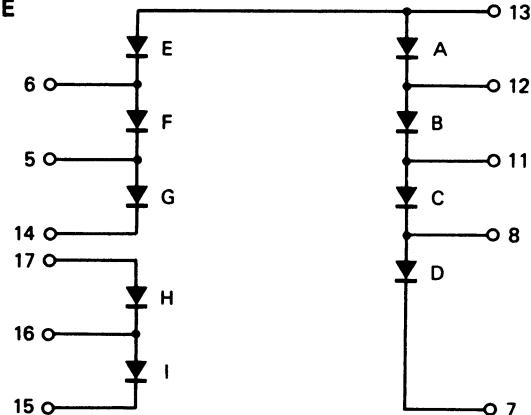
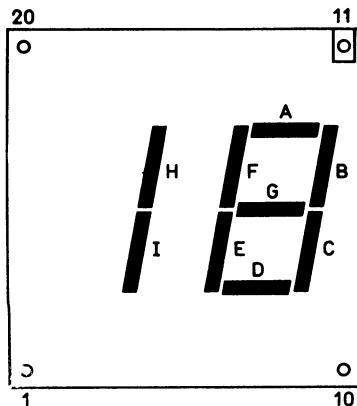
max 350 μcd

IF = 5 mA . . . . . IV typ 250 μcd

Longueur d'onde du pic d'émission. . . . . λ<sub>p</sub> typ 700 nm

Facteur de dispersion en intensité lumineuse  
IF = 5 mA . . . . . IV<sub>1</sub>/IV<sub>2</sub> max 2,5

## CIRCUIT IMPRIME ET BROCHAGE



Décodeur SAB 3064

## NOTES D'UTILISATION

L'immersion dans tout liquide est déconseillée.

Pour le nettoyage après soudage, employer de préférence soit l'alcool méthylique, soit le fréon TE ou TF; éviter les solvants chlorés (trichloréthylène, tétrachlorure de carbone.....).

Ne jamais porter l'afficheur au-delà de 75°C.

# afficheurs 2 digits au GaAlAs haute luminosité 13 mm super rouge

RTC

CQ 216

Mai 1982

Famille d'afficheurs 2 caractères comportant chacun 7 segments obtenus à partir de diodes diodes électroluminescentes au GaAlAs et un point situé à droite, émettant dans le rouge. La hauteur des caractères est de 12,7 mm.

Ces afficheurs se caractérisent par une haute luminosité à bas niveau de courant et par un contraste élevé.

Ils sont prévus pour être juxtaposés en ligne et constituer ainsi un affichage à grand nombre de caractères.

La famille comprend les types suivants :

CQ 216 anode commune statique

CQ 216 R cathode commune statique

CQ 216 X anode commune multiplexable.

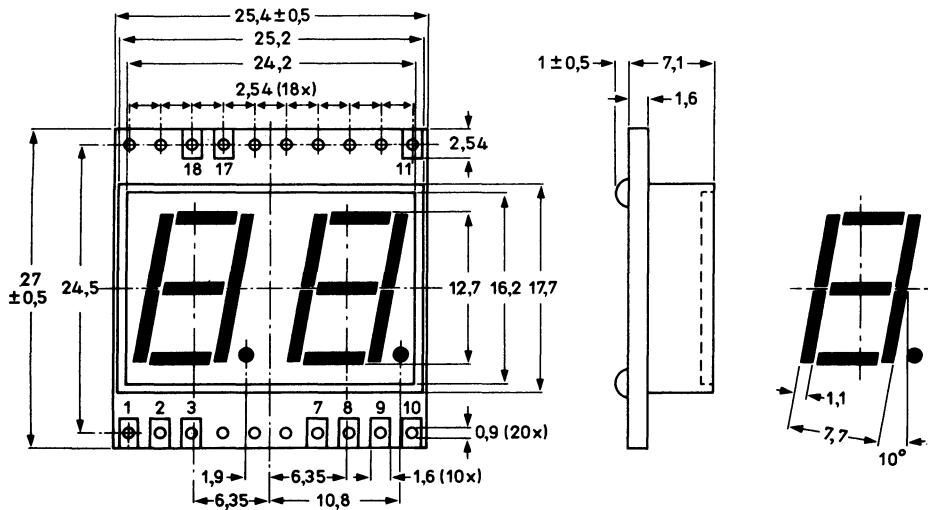
CQ 216 Y cathode commune multiplexable.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	V <sub>R</sub>	max	3	V
Courant direct en continu par segment . . . . .	I <sub>F</sub>	max	20	mA
Intensité lumineuse I <sub>F</sub> = 10 mA par segment . . . . .	I <sub>V</sub>	typ	1,7	mcd
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	80	°C
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	650	nm

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm



Tolérance sur toutes cotes sauf spécification contraire : ± 0,25 mm

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu. . . . . VR max 3 V

**Courant**

Courant direct en continu . . . . . IF max 20 mA

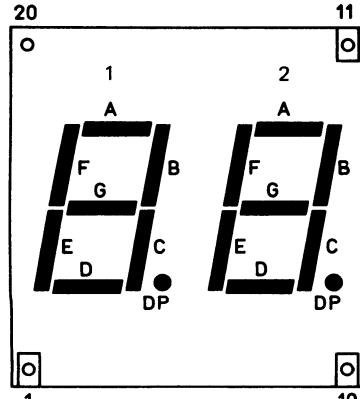
**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> - 40 à + 75 °CTempérature de jonction en fonctionnement . . . . . T<sub>j</sub> - 20 à + 80 °CTempérature de soudage à 3 mm min du plan réflecteur  
t<sub>sld</sub> ≤ 3 s. . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**CARACTERISTIQUES**par segment : T<sub>amb</sub> = 25°CTension direct  
IF = 10 mA . . . . . VF typ max 1,75 V

2,2

Courant inverse  
VR = 3 V. . . . . IR max 100 μAIntensité lumineuse  
IF = 10 mA . . . . . Iv min typ 0,7 mcd

1,7

IF = 5 mA . . . . . Iv typ 1 mcd

Longueur d'onde du pic d'émission. . . . . λ<sub>p</sub> typ 650 nmFacteur de dispersion en intensité lumineuse  
IF = 5 mA . . . . . Iv1/Iv2 max 2,5**CIRCUIT IMPRIME****BROCHAGE**

N° de connexion	CO 216 R cathode commune statique	CO 216 anode commune statique	CO 216 Y cathode commune multiplexable	CO 216 X anode commune multiplexable
1	E1	E1	G	G
2	non connectée	non connectée	cathode 1	anode 1
3	D1	D1	E	E
4	P1	C1	non connectée	non connectée
5	C1	H1	non connectée	non connectée
6	G2	G2	non connectée	non connectée
7	E2	E2	D	D
8	D2	D2	Points	Points
9	P2	C2	C	C
10	Cathodes 1 et 2	anodes 1 et 2	cathode 2	anode 2
11			B	B
12	B2	B2	non connectée	non connectée
13	A2	A2	non connectée	non connectée
14	F2	F2	non connectée	non connectée
15	B1	B1	non connectée	non connectée
16	A1	A1	non connectée	non connectée
17	non connectée	non connectée	A	A
18	F1	F1	F	F
19	non connectée	non connectée	non connectée	non connectée
20	G1	G1	non connectée	non connectée

**NOTES D'UTILISATION**

L'immersion dans tout liquide est déconseillée.

Pour le nettoyage après soudage, employer de préférence soit l'alcool méthylique, soit le fréon TE ou TF; éviter les solvants chlorés (trichloréthylène, tétrachlorure de carbone.....)

Ne jamais porter l'afficheur au-delà de 75°C.

# afficheur numérique à diodes électroluminescentes

RTC

CQ 4-32

documentation provisoire

Mai 1982

Afficheur 4 digits de 7 diodes électroluminescentes au GaAsP, en forme de segment, émettant dans le rouge.

Les segments sont montés en cathode communes; la hauteur des caractères est de 15 mm; un filtre coloré rouge permet d'obtenir un contraste élevé et de descendre à des courants de 5 mA par segment.

La lisibilité est parfaite, grâce à un graphisme très dégagé et de bel aspect.

Utilisé en radio réveil, l'afficheur possède deux points centraux pour le clignotement des secondes dans le cas de l'affichage de l'heure, et deux points sur la gauche pour l'indication du type de modulation (AM ou FM).

Le CQ4-32 présente les avantages suivants :

- compatibilité avec les circuits intégrés, CMOS notamment; très grande durée de vie; lecture aisée sous grand angle de vision; variation de luminance facilement réalisable; possibilité d'utilisation des connecteurs standard pour cartes circuit imprimé simple face.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	VR	max	3	V
Courant direct par segment . . . . .	I <sub>F</sub>	min	20	mA
Intensité lumineuse à I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	I <sub>V</sub>	typ	200	μcd
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	700	nm

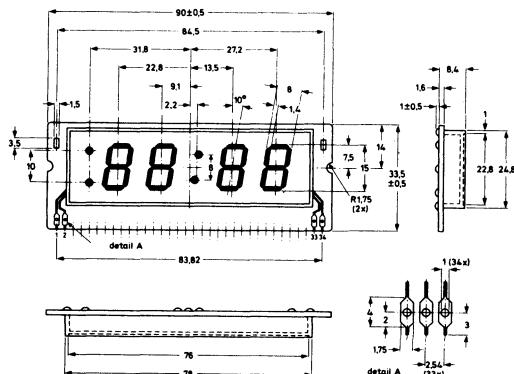
## DONNEES MECANIQUES BOITIER FO-70

Dimensions en mm

### BROCHAGE

Les connexions sont comptées de 1 à 34 en partant de la gauche. Les digits I, II, III et IV sont respectivement les chiffres représentant les dizaines d'heures, les unités d'heures, les dizaines de minute et les unités de minute.

1	Cathodes comm.	18	Point sup. Point inf.
2	Ind. FM	19	Segment F III
3	Ind. AM	20	Segment G III
4	Segment A I	21	Segment A III
5	" F I	22	Segment B III
6	" G I	23	Segment D III
7	" E I	24	Segment E III
8	" D I	25	Segment C III
9	" C I	26	Segment F IV
10	" B I	27	Segment G IV
11	" F II	28	Segment A IV
12	" G II	29	Segment B IV
13	" A II	30	Segment E IV
14	" B II	31	Segment D IV
15	" E II	32	Segment C IV
16	" D II	33	
17	" C II	34	Cathodes comm.



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse continue . . . . .	V <sub>R</sub>	max	3	V
------------------------------------	----------------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct par diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	30	mA
---	----------------	-----	----	----

Courant direct par diode (valeur crête) t <sub>p</sub> = 10 µs; δ = 0,01 . . . . .	I <sub>FRM</sub>	max	250	mA
---	------------------	-----	-----	----

**Puissances**

Puissance totale dissipée par diode . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	80	mW
par afficheur . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	2,5	W

**Températures**

Température de fonctionnement . . . . .	T <sub>f</sub>	— 20 à + 70	°C
---	----------------	-------------	----

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	— 40 à + 80	°C
----------------------------------	------------------	-------------	----

Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	80	°C
----------------------------------	----------------	-----	----	----

Température de soudage à 3 mm min du boîtier t <sub>sld</sub> ≤ 3 s. . . . .	T <sub>sld</sub>	max	260	°C
---	------------------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance d'une diode . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	350	K/W
---	---------------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES** T<sub>j</sub> = 25°C sauf indication contraire

Tension directe en continu I <sub>F</sub> = 20 mA . . . . .	V <sub>F</sub>	typ max	2 2,3	V V
--	----------------	------------	----------	--------

Tension directe (valeur crête) I <sub>FRM</sub> = 50 mA; t <sub>p</sub> = 10 µs; δ = 0,01 . . . . .	V <sub>FM</sub>	max	3	V
--	-----------------	-----	---	---

Longueur d'onde du pic d'émission. . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	700	nm
--	----------------	-----	-----	----

Largeur spectrale à mi-hauteur . . . . .	Δλ	typ	70	nm
--	----	-----	----	----

Intensité lumineuse à I <sub>F</sub> = 10 mA par segment ou point. . . . .	I <sub>V</sub>	min typ	150 200	µcd µcd
---	----------------	------------	------------	------------

Angle de mi-intensité. . . . .	θ	typ	60	°
--------------------------------	---	-----	----	---

**NOTE D'UTILISATION**

*L'immersion dans tout liquide est déconseillée. Pour le nettoyage après soudage, employer soit l'alcool méthylique, soit le fréon TE ou TF; éviter les solvants chlorés (Trichloréthylène, tétrachlorure de carbone...).*

# matrice solide 32 points trichrome



CQT 32

documentation provisoire

Mai 1982

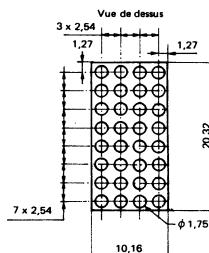
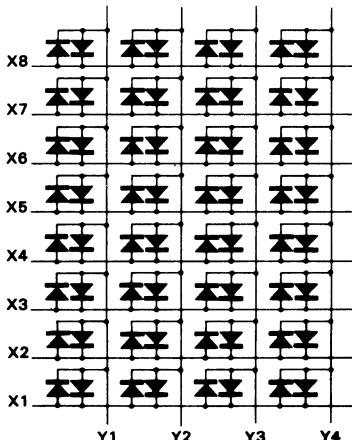
Matrice d'affichage, 32 points au pas de 2,54 mm, disposés en 4 colonnes de 8 lignes dans un format rectangulaire de 20,32 mm x 10,16 mm. Une matrice peut se justaposer avec d'autres matrices par l'un ou l'autre de ses côtés pour former des panneaux sans perte de pas et aussi grands que l'on veut pour l'affichage alphanumérique.

Chaque point lumineux peut émettre soit dans le rouge, soit dans le vert, soit dans le jaune, par l'effet de deux diodes électroluminescentes connectées en antiparallèle, chacune n'émettant que polarisée en direct. Un système de multiplexage permet, par un renversement de polarité, l'émission simultanée de deux diodes dont la composante est jaune.

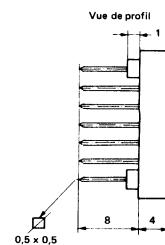
## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	VR	max	3	V
Courant direct moyen par diode	VERT $I_F$	max	20	mA
	ROUGE $I_F$	max	60	mA
Puissance totale dissipée par diode . . . . .	P	max	30	mW
Puissance dissipée totale . . . . .	$P_{tot}$	max	1	W
Intensité lumineuse à $I_F = 10$ mA	ROUGE $I_V$	typ	2	mcd
	VERT $I_V$	typ	1	mcd
Longueur d'onde du pic d'émission	ROUGE $\lambda_p$	typ	650	nm
	VERT $\lambda_p$	typ	560	nm

## DONNEES MECANIQUES

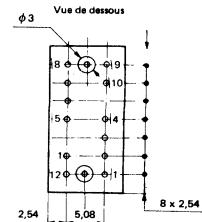


Dimensions en mm



## BROCHAGE

lignes		colonnes	
1	X1	9	Y 1
2	X2	10	Y 2
3	X3	11	Y 3
4	X4	12	Y 4
5	X5		
6	X6		
7	X7		
8	X8		



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu. . . . . VR max 3 V

**Courants**

Courant direct en continu par diode ROUGE max 60 mA

VERT IF max 20 mA

Courant direct par diode (valeur crête)  
 $t_p = 10 \mu s; \delta = 0,01$  ROUGE max 500 mAVERT IF<sub>RM</sub> max 250 mA**Puissances**Puissance dissipée par diode à  $T_{amb} \leq 25^\circ C$  . . . . P max 30 mWPuissance dissipée totale à  $T_{amb} \leq 25^\circ C$  . . . . P<sub>tot</sub> max 1 W**Températures**Température de fonctionnement . . . . T<sub>f</sub> -40 à + 85 °CTempérature de stockage. . . . T<sub>stg</sub> -40 à + 100 °CTempérature de jonction. . . . T<sub>j</sub> max 100 °C**RESISTANCES THERMIQUES**Jonction-ambiance (matrice) . . . . R<sub>th j-a</sub> typ 75 K/WJonction-ambiance (diode). . . . R<sub>th j-a</sub> typ 350 K/W**CARACTERISTIQUES**  $T_{amb} = 25^\circ C$  sauf indication contraireTension directe à  $I_F = 10 \text{ mA}$  ROUGE V<sub>F</sub> min 1 V  
Vert V<sub>F</sub> typ 1,8 V  
max 2,5 VTension directe (valeur crête)  
 $I_F = 100 \text{ mA}; t_p = 100 \mu s$  ROUGE V<sub>FM</sub> typ 2,5 V  
Vert V<sub>FM</sub> typ 3,2 VCoefficient de température de la tension directe  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . .  $\Delta V_F / \Delta T$  typ -1,6 mV/KIntensité lumineuse à  $I_F = 10 \text{ mA}$  ROUGE I<sub>V</sub> min 1 mcd  
Vert I<sub>V</sub> typ 2 mcd  
min 0,6 mcd  
typ 1 mcdCoefficient de température de l'intensité lumineuse  
 $I_F = 10 \text{ mA}$  . . . . .  $\Delta I_V / \Delta T$  typ -0,6 %/K

Rapport d'intensité lumineuse entre deux points . . . . max 4

Longueur d'onde du pic d'émission ROUGE  $\lambda_p$  typ 650 nm  
Vert  $\lambda_p$  typ 560 nm

# matrice solide 32 points au GaAlAs



CQW 32 R

documentation provisoire

Mai 1982

Matrice d'affichage constituée de 32 diodes électroluminescentes au GaAlAs, sous forme de points circulaires, disposés en 4 colonnes de 8 lignes au pas de 2,54 mm, dans un format rectangulaire de 20,32 mm sur 10,16 mm.

La CQW 32 R émet dans le rouge haute efficacité à 650 nm.

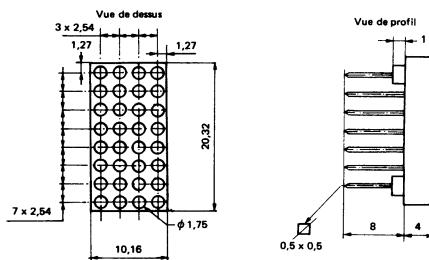
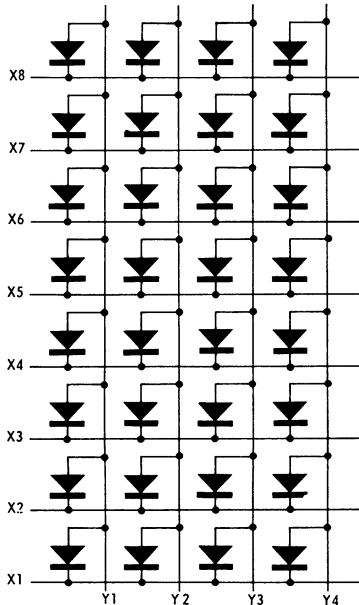
La disposition des diodes et le brochage permettent de réaliser par juxtaposition sur les grands et les petits côtés, sans perte de pas, des panneaux de visualisation d'affichage alphanumérique de dimension aussi grande que désirée.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse continue . . . . .	$V_R$	max	3	V
Courant direct par diode . . . . .	$I_F$	max	60	mA
Puissance totale dissipée . . . . .	$P_{tot}$	max	1	W
Intensité lumineuse par diode $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$I_V$	min typ	1 2	mcd mcd
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	650	nm

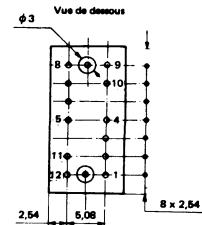
## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm



## BROCHAGE

lignes	colonnes		
1	X1	9	Y 1
2	X2	10	Y 2
3	X3	11	Y 3
4	X4	12	Y 4
5			
6			
7			
8			



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse continue. . . . . VR max 3 V

**Courants**

Courant direct par diode. . . . . IF max 60 mA

Courant de crête ( $t_p = 10 \mu s$ ;  $\delta = 1\%$ ). . . . . IFM max 500 mA**Puissances**

Puissance totale dissipée par diode . . . . . Ptot max 30 mW

Puissance totale dissipée par matrice . . . . . Ptot max 1 W

**Températures**

Température de fonctionnement . . . . . Tfond. -40 à +85 °C

Température de stockage. . . . . Tstg -40 à +100 °C

Température de jonction. . . . . Tj max 100 °C

Température de soudage  
(à 5 mm min. du boîtier, pendant 5 s max) . . . . . Tsld max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUE**d'une diode . . . . . Rth typ 350 K/W  
de la matrice. . . . . Rth tot typ 75 K/W**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraireTension directe ( $I_F = 10 \text{ mA}$ ). . . . . VF typ 1,8 V  
max 2,5 VTension directe ( $I_{FM} = 50 \text{ mA}$ ;  $t_p = 10 \mu s$ ). . . . . VFM max 3 V

Longueur d'onde du pic d'émission. . . . . λp typ 650 nm

Intensité lumineuse par diode ( $I_F = 10 \text{ mA}$ ). . . . . Iv min 1 mcd  
typ 2 mcdIntensité lumineuse moyenne par caractère  
(20 points allumés;  $I_F = 10 \text{ mA}$ ). . . . . Iv moy. typ 40 mcdLuminance d'un point . . . . . Lv typ 800 cd/m<sup>2</sup>

Rapport d'intensité lumineuse entre deux points . . . . . max 2,5

Angle d'ouverture à mi-intensité . . . . . θ typ 60 °

Surface émissive d'un point . . . . . Ae typ 2,4 mm<sup>2</sup>

# matrices solides

## 32 points

RTC

CQW 32 V  
CWQ 32 J

documentation provisoire

Mai 1982

Matrices d'affichages constituées de 32 diodes électroluminescentes sous forme de points circulaires, disposés en 4 colonnes de 8 lignes, dans un format rectangulaire de 20,32 mm sur 10,16 mm.

La CQW 32 J émet dans le jaune

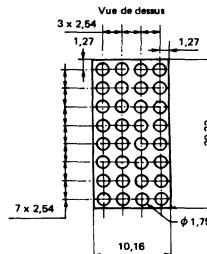
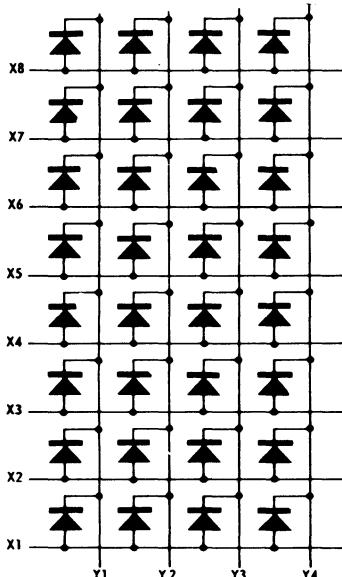
La CQW 32 V émet dans le vert.

La disposition des diodes et le brochage permettent de réaliser par juxtaposition sur les grands et les petits côtés, sans perte de pas, des panneaux de visualisation d'affichage alphanumérique de dimension aussi grande que désirée.

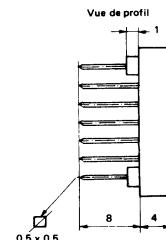
### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse continue . . . . .	V <sub>R</sub>	max	3	V
Courant direct par diode . . . . .	I <sub>F</sub>	max	20	mA
Puissance totale dissipée . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	1	W
Intensité lumineuse par diode I <sub>F</sub> =10 mA . . . . .	I <sub>V</sub>	min typ	0,6 1	mcd mcd
Longueur d'onde du pic d'émission CQW 32 V CQW 32 J	λ <sub>p</sub>	typ	560 590	nm nm

### DONNÉES MÉCANIQUES

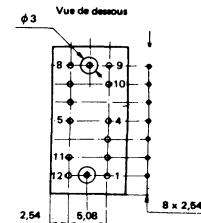


Dimensions en mm



### BROCHAGE

lignes		colonnes	
1	X1	9	Y 1
2	X2	10	Y 2
3	X3	11	Y 3
4	X4	12	Y 4
5	X5		
6	X6		
7	X7		
8	X8		



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse continue . . . . .	$V_R$	max	3	V
------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct par diode . . . . .	$I_F$	max	20	mA
------------------------------------	-------	-----	----	----

Courant de crête ( $t_p = 10 \mu s$ ; $\delta = 1\%$ ) . . . . .	$I_{FRM}$	max	250	mA
--	-----------	-----	-----	----

**Puissances**

Puissance totale dissipée par diode . . . . .	$P_{tot}$	max	30	mW
---	-----------	-----	----	----

Puissance totale dissipée par matrice . . . . .	$P_{tot}$	max	1	W
---	-----------	-----	---	---

**Températures**

Température de fonctionnement . . . . .	$T_{fonc.}$	- 40 à + 85		°C
---	-------------	-------------	--	----

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	- 40 à + 100		°C
----------------------------------	-----------	--------------	--	----

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	°C
----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de soudage (à 5 mm min. du boîtier, pendant 5 s max) . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C
---	-----------	-----	-----	----

**RESISTANCE THERMIQUE**

d'une diode . . . . .	$R_{th}$	typ	350	K/W
-----------------------	----------	-----	-----	-----

de la matrice. . . . .	$R_{th\ tot}$	typ	75	K/W
------------------------	---------------	-----	----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire

Tension directe ( $I_F = 10 \text{ mA}$ ) . . . . .	$V_F$	typ	2,1	V
---	-------	-----	-----	---

Tension directe ( $I_{FM} = 50 \text{ mA}$ ; $t_p = 10 \mu s$ ) . . . . .	$V_{FM}$	max	3,2	V
---	----------	-----	-----	---

Longueur d'onde du pic d'émission	<b>CQW 32 V</b>	$\lambda_p$	typ	560	mn
	<b>CQW 32 J</b>	$\lambda_p$	typ	590	nm

Intensité lumineuse par diode ( $I_F = 10 \text{ mA}$ ). . . . .	$I_V$	min	0,6	mcd
		typ	1	mcd

Intensité lumineuse moyenne par caractère (20 points allumés; $I_F = 10 \text{ mA}$ ) . . . . .	$I_{V\ moy.}$	typ	20	mcd
--	---------------	-----	----	-----

Luminance d'un point . . . . .	$L_V$	typ	400	cd/m <sup>2</sup>
--------------------------------	-------	-----	-----	-------------------

Rapport d'intensité lumineuse entre deux points . . . . .		max	2,5	
---	--	-----	-----	--

Angle d'ouverture à mi-intensité . . . . .	$\theta$	typ	60	°
--	----------	-----	----	---

Surface émissive d'un point . . . . .	$A_e$	typ	2,4	mm <sup>2</sup>
---------------------------------------	-------	-----	-----	-----------------

**photocoupleurs**



# photocoupleur rapide

RTC

CNR 36

documentation provisoire

Mai 1982

Photocoupleur à réponse rapide, constitué d'une diode électroluminescente au Ga Al As et d'un phototransistor au silicium, en boîtier DIL 8 broches.

Il présente les caractéristiques suivantes : Temps de transfert très court. Faible tension de saturation, tension d'isolation entrée-sortie élevée, tension de travail élevée, grande immunité contre les transistors en mode commun.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension de sortie . . . . .	V <sub>O</sub>	max	15	V
Courant direct de la diode émettrice (continu) . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Transfert en courant continu . . . . . I <sub>F</sub> = 10 mA; V <sub>O</sub> = 0,4 V; V <sub>CC</sub> = 4,5 V. . . . .	T	min	19	%
		typ	30	%
Tension d'isolation entrée-sortie, en continu . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	4400	V
Temps de propagation à la décroissance du signal de sortie et à la croissance du signal d'entrée . . . . .	t <sub>PHL</sub> /t <sub>PLH</sub>	typ	0,2	μs

## DONNEES MECANIQUES BOITIER DIL 8 BROCHES

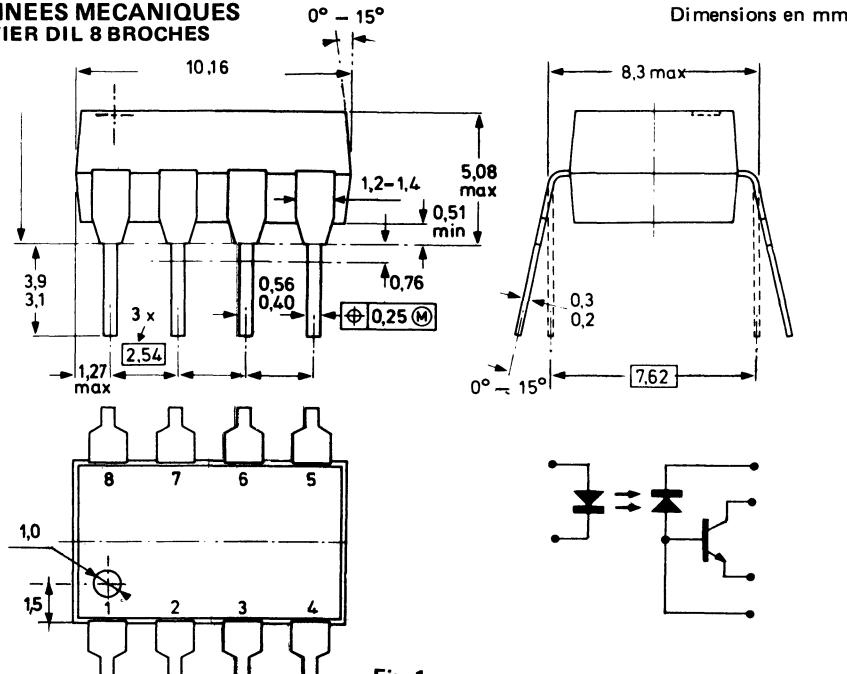


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	18	V

**Tensions transistor**

Tension de sortie (entre broches 6 et 5) . . . . .	$V_O$	max	15	V
Tension d'alimentation (entre broches 8 et 5) . . . . .	$V_{CC}$	$-0,5 \text{ à } +15$		V
Tension émetteur-base (entre broches 7 et 5) . . . . .	$V_{EBO}$	max	5	V

**Courants diode**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Courant direct (valeur crête) $t_{on} = 1\mu s$ ; $f = 300 \text{ Hz}$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1	A

**Courant phototransistor**

Courant de sortie en continu . . . . .	$I_O$	max	10	mA
Courant de sortie (valeur crête) . . . . .	$I_{OM}$	max	16	mA

**Puissance diode**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leqslant 25^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	250	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Puissance transistor**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leqslant 25^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	100	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	$-55 \text{ à } +150$	$^\circ C$	
Température de jonction (diode et transistor) . . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ C$
Température de soudage au niveau du plan de siège; $t_{sld} \leqslant 10 \text{ s}$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ C$

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	diode	$R_{th j-a}$	max	0,5	K/mW
	transistor	$R_{th j-a}$	max	0,5	K/mW
Jonction-ambiance (montage sur . . . . .	diode	$R_{th j-a}$	max	0,4	K/mW
circuit imprimé)	transistor	$R_{th j-a}$	max	0,4	K/mW

**CARACTERISTIQUES** $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire**Diode**

Tension directe $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	max	1,8	V
		max	2,1	V

Courant inverse $V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	10	$\mu A$
--	-------	-----	----	---------

**Transistor**

Tension de claquage collecteur-émetteur $I_C = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{(BR)CEO}$	min	18	V
--	---------------	-----	----	---

Tension de claquage émetteur-base $I_E = 0,1 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{(BR)EBO}$	min	5	V
---	---------------	-----	---	---

Courant de sortie niveau logique haut $I_F = 0$ ; $V_O = V_{CC} = 5,5 \text{ V}$ . . . . .	$I_{OH}$	typ	3	nA
---	----------	-----	---	----

$I_F = 0$ ; $V_O = V_{CC} = 15 \text{ V}$ . . . . .	$I_{OH}$	max	500	nA
---	----------	-----	-----	----

Courant d'alimentation niveau logique haut $I_F = 0$ ; $V_{CC} = 15 \text{ V}$ ; $I_C = 0$ . . . . .	$I_{CH}$	max	1	$\mu A$
---	----------	-----	---	---------

Courant d'alimentation niveau logique bas . . . . .	$I_{CL}$	typ	15	$\mu A$
---	----------	-----	----	---------

**Photocoupleur**

Courant de sortie niveau logique bas $I_F = 10 \text{ mA} ; V_{CC} = 4,5 \text{ V} ; V_O = 0,4 \text{ V} . . . . .$	$I_{OL}$	min typ	1,9 3	mA
Tension de sortie niveau logique bas $I_F = 10 \text{ mA} ; V_{CC} = 4,5 \text{ V} ; I_O = 1,9 \text{ mA} . . . . .$	$V_{OL}$	typ max	0,1 0,4	V
Tension d'isolement entrée-sortie en continu* $V_{I-O} = ?$	$V_{I-O}$	max	4,4	kV
Capacité entrée-sortie à $f = 1 \text{ MHz}$ ( $V_O = 0$ ) $C_{I-O} = ?$	$C_{I-O}$	typ	0,6	pF
Résistance entrée-sortie à ( $V_{I-O} = 1000 \text{ V}$ ) $R_{I-O} = ?$	$R_{I-O}$	min max	10 1	GΩ TΩ

**Temps de commutation**

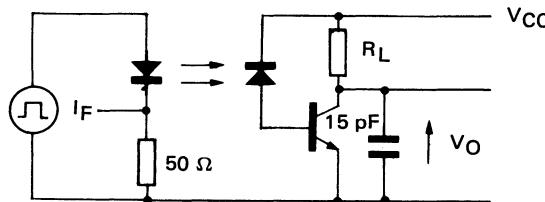
$V_{CC} = 5 \text{ V} ; I_F = 10 \text{ mA} ; R_L = 2,5 \text{ kΩ} ; T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Temps de propagation à la décroissance

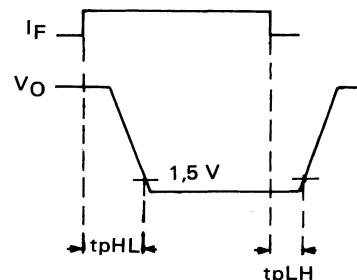
du signal de sortie.  
..... t<sub>PHL</sub> typ max 0,2 0,8 μs μs

Temps de propagation à la croissance

du signal de sortie.  
..... t<sub>PLH</sub> typ max 0,3 0,8 μs μs



**Fig. 2**  
**Circuit de mesure des temps de commutation**



**Fig. 3**  
**Formes d'onde et définition des temps de commutation**

## Immunité contre les transitoires en mode commun

$V_{CC} = 5 \text{ V}$ ;  $V_{CM} = 10 \text{ V}$  c à c;  $R_L = 2,5 \text{ k}\Omega$ ;  
 $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

sortie niveau haut à $I_F = 0$ . . . . .	CMH	min	1000	V/ $\mu$ s
sortie niveau bas à $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	CM <sub>L</sub>	max	- 1000	V/ $\mu$ s

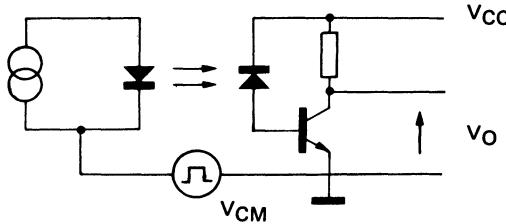


Fig. 4  
Mesure de l'immunité en mode commun

Si une impulsion en mode commun  $V_{CM}$  d'une polarité différente est appliquée le niveau logique (bas ou haut) doit être spécifié.

\*Pour cette mesure, les broches 2 et 3, d'une part et les broches 5, 6, 7 et 8 d'autre part, sont reliées ensemble.

## **photocoupleur Darlington**



CNR 39

## **documentation provisoire**

Mai 1982

Photocoupleur rapide constitué à l'entrée d'une diode électroluminescente au GaAlAs et en sortie, d'une photodiode associée à un photo-transistor Darlington sur silicium, en boîtier plastique DIL 8 broches.

La base du transistor de sortie est accessible. Ce montage autorise la recherche du meilleur compromis Gain/bande, et l'utilisation du GaAlAs comme émetteur garantit un haut niveau de transfert à bas niveau de courant.

Le CNR 39 se caractérise par un isolement galvanique parfait, une tension de travail élevée, une grande immunité contre les transitoires en mode commun et une compatibilité d'emploi dans les circuits CMOS-TTL.

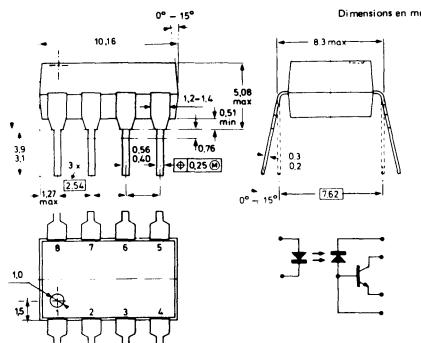
## CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Courant direct de la diode en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Taux de transfert $I_F = 0,5 \text{ mA}; V_{CC} = 4,5 \text{ V}; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	min	400	%
Puissance totale dissipée dans la diode . . . . .	$P_{tot}$	typ	250	mW
Puissance totale dissipée dans le transistor . . . . .	$P_{tot}$	typ	100	mW
Temps de propagation à la croissance $V_{CC} = 5 \text{ V}; I_F = 0,5 \text{ mA}; R_L = 4,7 \text{ k.}$ . . . . .	$t_{PLH}$	max	60	$\mu\text{s}$
Temps de propagation à la décroissance $V_{CC} = 5 \text{ V}; I_F = 0,5 \text{ mA}; R_L = 4,7 \text{ k.}$ . . . . .	$t_{PHL}$	max	25	$\mu\text{s}$

## DONNES MECANIQUES

Dimensions en mm

## **BOITIER DIL 8 broches**



**Fig. 1**

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Diode**

Tension inverse continue . . . . .	$V_R$	typ	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	typ	100	mA
Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; \delta = 0,01$ . . . . .	$I_{FRM}$	typ	1	A
Puissance totale dissipée . . . . .	$P_{tot}$	typ	250	mW

**Darlington**

Tension de polarisation . . . . .	$V_{CC}$	— 0,5 à +15	V
Courant collecteur . . . . .	$I_C$	typ 60	mA
Puissance totale dissipée . . . . .	$P_{tot}$	typ 100	mW

**Photocoupleur**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	— 55°C à +150	°C
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max 125	°C
Puissance totale dissipée . . . . .	$P_{tot}$	typ 300	mW

**RESISTANCES THERMIQUES****Jonction-ambiance**

diode . . . . .	$R_{th j-a}$	370	K/W
darlington . . . . .	$R_{th j-a}$	370	K/W

**CARACTERISTIQUES** **$T_{amb} = 25^\circ C$  sauf indication contraire****Diode**

Courant inverse ( $V_R = 5 V$ ) . . . . .	$I_R$	max 10	$\mu A$
Tension directe ( $I_F = 0,5 mA$ ) . . . . .	$V_F$	max 1,8	V

**Darlington**

Courant de sortie à l'état haut ( $I_F = 0; V_O = V_{CC} = 7 V$ ) . . . . .	$I_{OH}$	max 250	$\mu A$
--	----------	---------	---------

**Photocoupleur**

Tension de sortie à l'état bas ( $I_F = 0,5 mA; I_O = 2 mA; V_{CC} = 4,5 V$ ) . . . . .	$V_O$	max 0,4	V
--	-------	---------	---

**Courant de sortie**

$I_F = 0,5 mA; V_{CC} = 4,5 V; V_O = 0,4 V$ . . . . .	$I_O$	min 2	mA
		typ 3,5	mA

**Taux de transfert**

$I_F = 0,5 mA; V_{CC} = 4,5 V; V_O = 0,4 V$ . . . . .	$\tau$	min 400	%
		typ 700	%

Tension d'isolement en continu . . . . .	V <sub>I-O</sub>	min	4,4	kV
Courant de fuite sous tension de travail V <sub>W</sub> = 1,5 kV; V <sub>CC</sub> = 4,5 V; V <sub>O</sub> = 0,4 V . . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	100	nA

**Temps de propagation**

V <sub>CC</sub> = 5 V; I <sub>F</sub> = 0,5 mA; R <sub>L</sub> = 4,7 kΩ	t <sub>PHL</sub>	max	25	μs
à la décroissance . . . . .	t <sub>PHL</sub>	max	60	μs

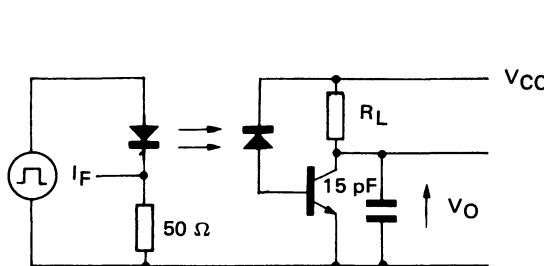


Fig. 2  
Circuit de mesure des temps de propagation

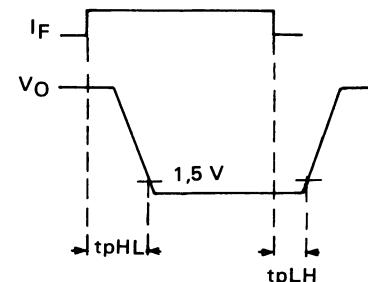


Fig. 3  
Formes d'onde et définition des temps de commutation

**Immunité contre les transitoires en mode commun**

V <sub>CC</sub> = 5 V; V <sub>CM</sub> = 10 V c à c; R <sub>L</sub> = 2,2 kΩ	C <sub>MH</sub>	max	500	V/μs
niveau logique haut (I <sub>F</sub> = 0) . . . . .	C <sub>MH</sub>	max	500	V/μs

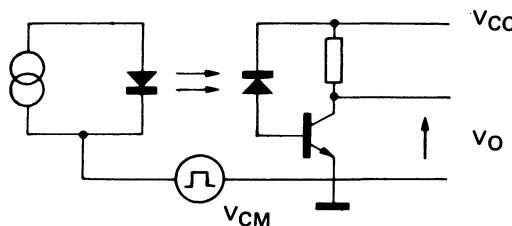


Fig. 4 - Mesure de l'immunité en mode commun

\* Pour cette mesure les broches 2 et 3 d'une part, les broches 5, 6, 7 et 8 d'autre part, sont reliées ensemble.



# photocoupleur haute tension

RTC

CNX 21

documentation provisoire

Mai 1982

Photocoupleur haute tension constitué, d'une diode à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge, optiquement couplée avec un phototransistor NPN au silicium.

Il se caractérise par une très haute tension d'isolation tant en tenue qu'en fonctionnement.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte), phototransistor . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	30	V
Courant direct de la diode, en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Transfert en courant continu I <sub>F</sub> = 10 mA, V <sub>CE</sub> = 0,4 V; I <sub>B</sub> = 0 . . . . .	$\tau$	min	20	%
Courant de fuite sous tension de travail de 10 kV en continu V <sub>CC</sub> = 10 V; I <sub>F</sub> = 0 (voir fig. 4) . . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	200	nA
Tension d'isolation entrée-sortie en continu . . . . .	V <sub>I-0</sub>	min	10	kV
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	100	°C

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER FO-84

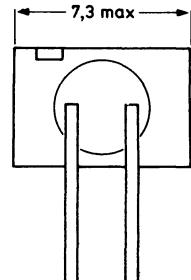
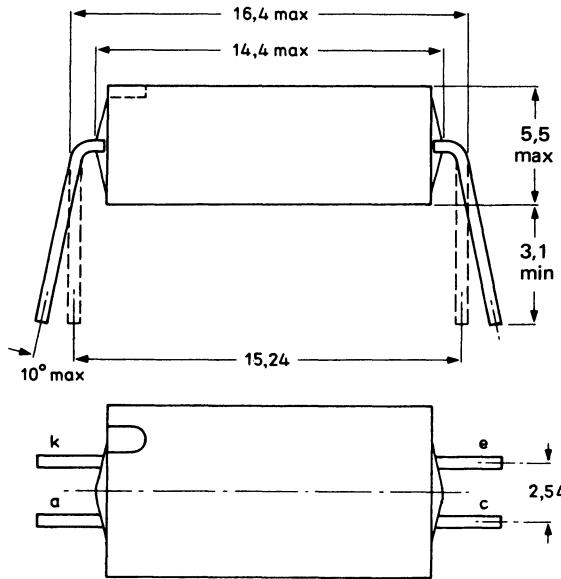


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	5	V
Tensions transistor				
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	30	V

Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	$V_{ECO}$	max	7	V
--	-----------	-----	---	---

**Courants diode**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Courant direct (valeur crête) $t_p = 10\mu s ; \delta = 0,01$ . . . . .	$I_{FM}$	max	3	A
Courant phototransistor				
Courant collecteur en continu . . . . .	$I_C$	max	25	mA
Courant collecteur (valeur crête) . . . . .	$I_{CM}$	max	50	mA

**Puissances (diode ou transistor)**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	100	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures photocoupleur**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	- 55 à + 100	$^\circ C$	
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{slid} \leq 10s$ . . . . .	$T_{slid}$	max	260	$^\circ C$

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance (diode) . . . . .	$R_{th j-a}$	500	K/W
Jonction-ambiance (transistor) . . . . .	$R_{th j-a}$	500	K/W

**CARACTERISTIQUES**  $T_J = 25^\circ C$  sauf indication contraire

Tension directe de la diode $I_F = 10\text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	1,15 1,3	V
---	-------	------------	-------------	---

Courant inverse de la diode $V_R = 5\text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu A$
---	-------	-----	-----	---------

Courant d'obscurité du transistor $V_{CE} = 10\text{ V}$ . . . . .	$I_{CEO}$	typ max	2 50	nA nA
---	-----------	------------	---------	----------

Transfert en courant continu $I_F = 10\text{ mA} ; V_{CE} = 0,4\text{ V}$ . . . . .	$\tau$	min	20	%
--	--------	-----	----	---

Tension de saturation collecteur-émetteur $I_F = 10\text{ mA} ; I_C = 2\text{ mA}$ . . . . .	$V_{CEsat}$	typ	0,15	V
---	-------------	-----	------	---

Tension d'isolement entrée-sortie en continu . . . . .	$V_{I-O}$	min	10	kV
--	-----------	-----	----	----

Capacité entrée-sortie à $f = 1\text{ MHz}$ $I_F = 0 ; V = 0$ . . . . .	$C_{I-O}$	typ	0,15	pF
--	-----------	-----	------	----

Résistance entrée-sortie $ V_{I-O}  = 1\text{ kV}$ . . . . .	$R_{I-O}$	min typ	0,1 1	$T\Omega$ $T\Omega$
---	-----------	------------	----------	------------------------

**Temps de commutation (Fig. 2 et 3)**

$I_{Con} = 2 \text{ mA}$ ;  $V_{CC} = 20 \text{ V}$ ;  $R_L = 100 \Omega$

temps de montée . . . . .	$t_{on}$	typ	3	$\mu\text{s}$
temps de décroissance . . . . .	$t_{off}$	typ	3	$\mu\text{s}$

$I_{Con} = 2 \text{ mA}$ ;  $V_{CC} = 20 \text{ V}$ ;  $R_L = 1 \text{k}\Omega$

temps de montée . . . . .	$t_{on}$	typ	12	$\mu\text{s}$
temps de décroissance . . . . .	$t_{off}$	typ	12,5	$\mu\text{s}$

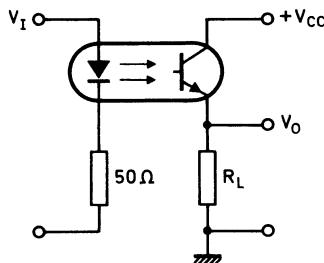


Fig. 2

Circuit de mesure des temps de commutation

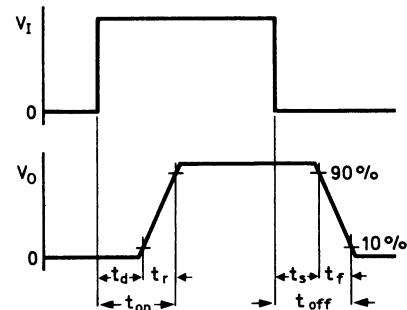


Fig. 3

Formes d'onde et définition des temps de commutation

Courant de fuite sous tension de travail de 10 kV en continu (Fig. 4)

$V_{CC} = 10 \text{ V}$

$I_{CEW}$  max 200 nA

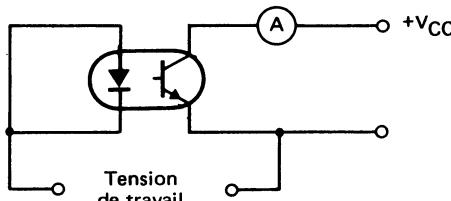


Fig. 4

Circuit de commande du courant de fuite sous tension de travail

Réjection en mode commun

$I_C = 2 \text{ mA}$ ;  $f = 10 \text{ kHz}$ . . . . .  $C_{MRR}$  typ - 85 dB

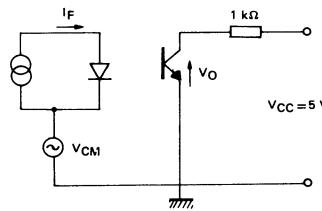


Fig. 5

Mesure de réjection en mode commun  $C_{MRR} = \frac{V_O}{V_{CM}}$

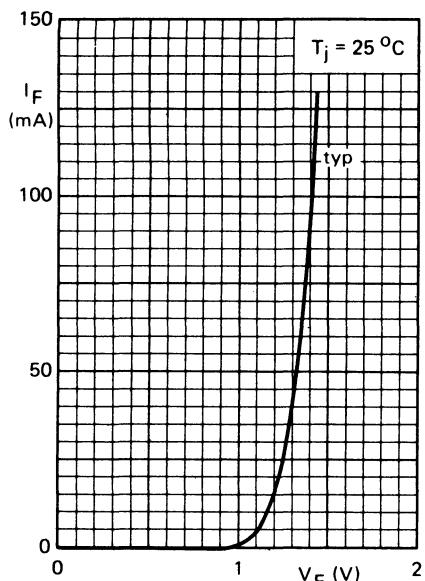


Fig. 6

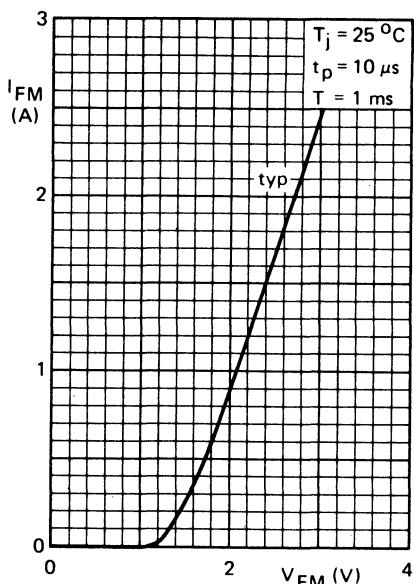


Fig. 7

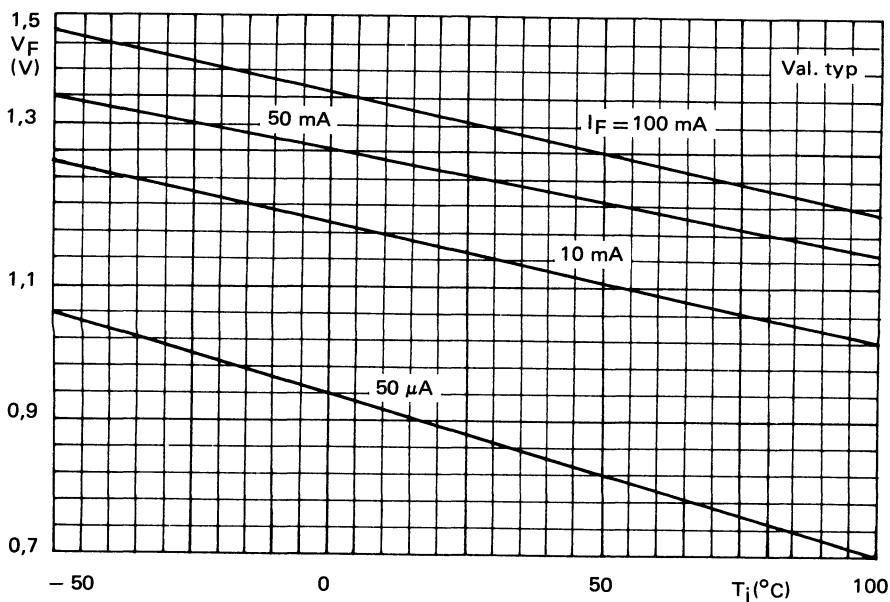


Fig. 8

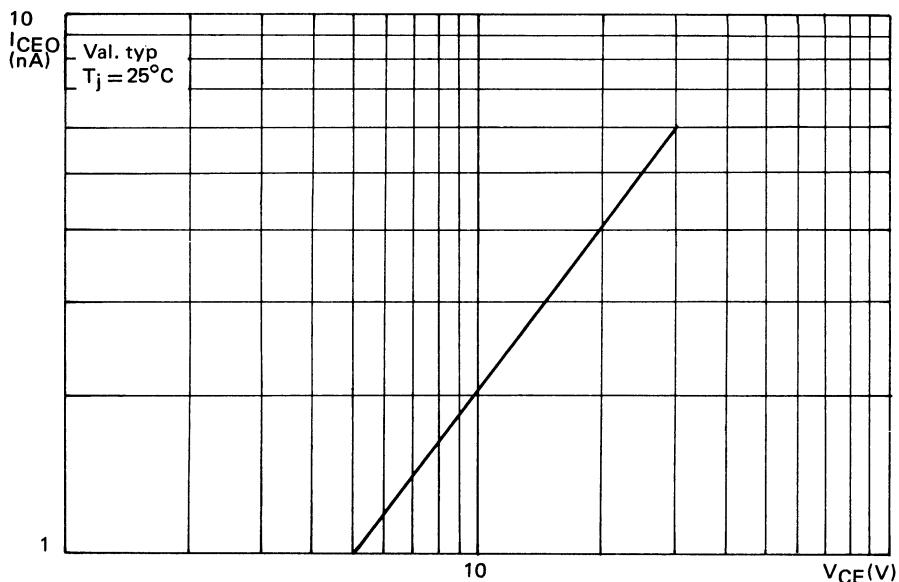


Fig. 9

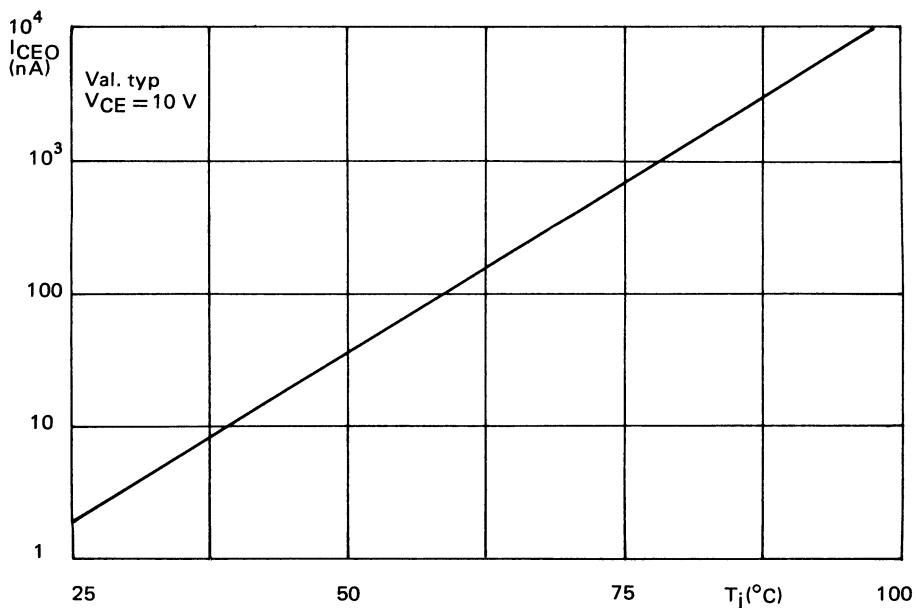


Fig. 10

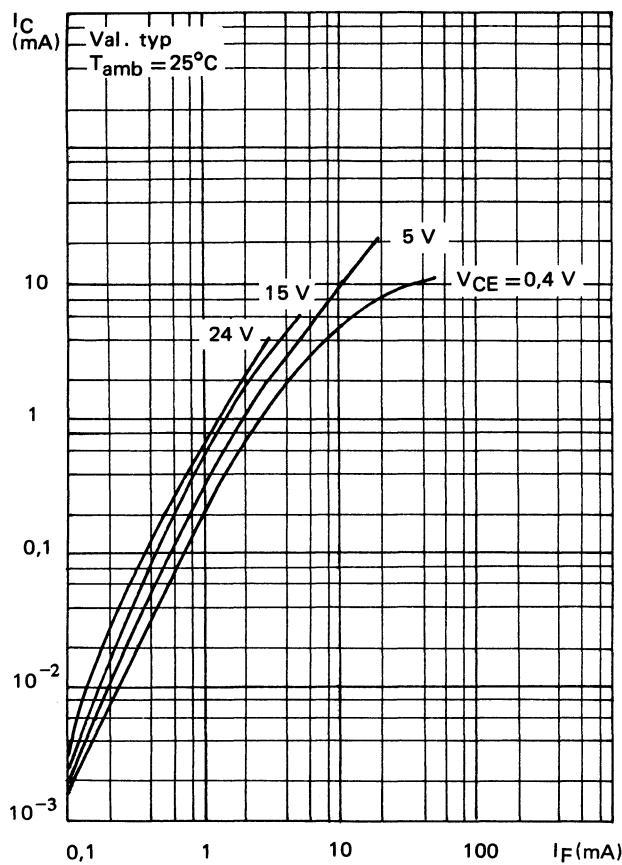


Fig. 11

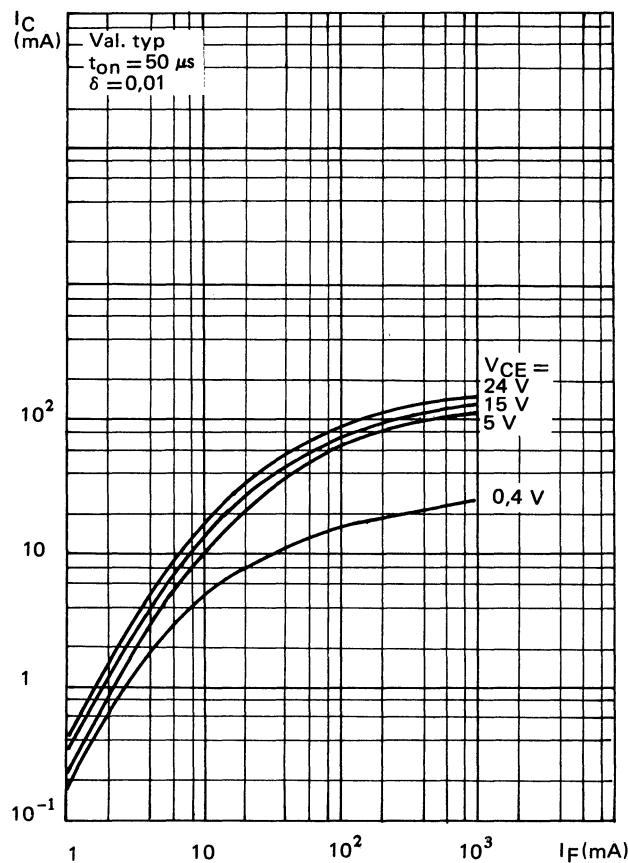


Fig. 12

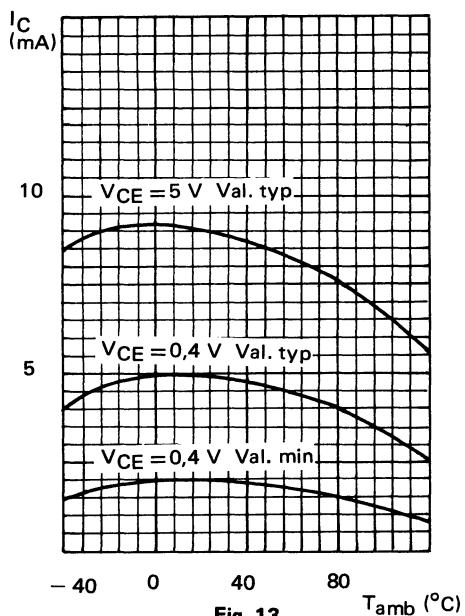


Fig. 13

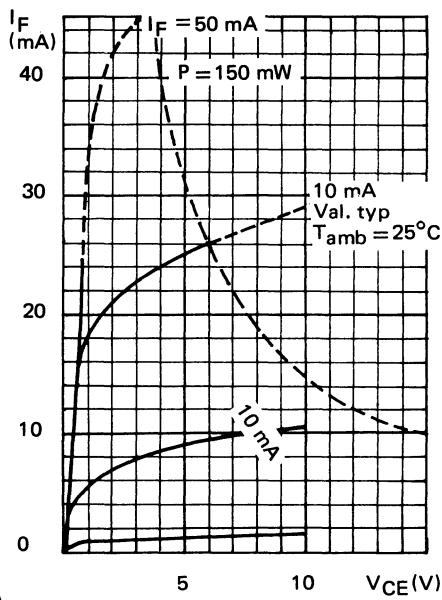


Fig. 14

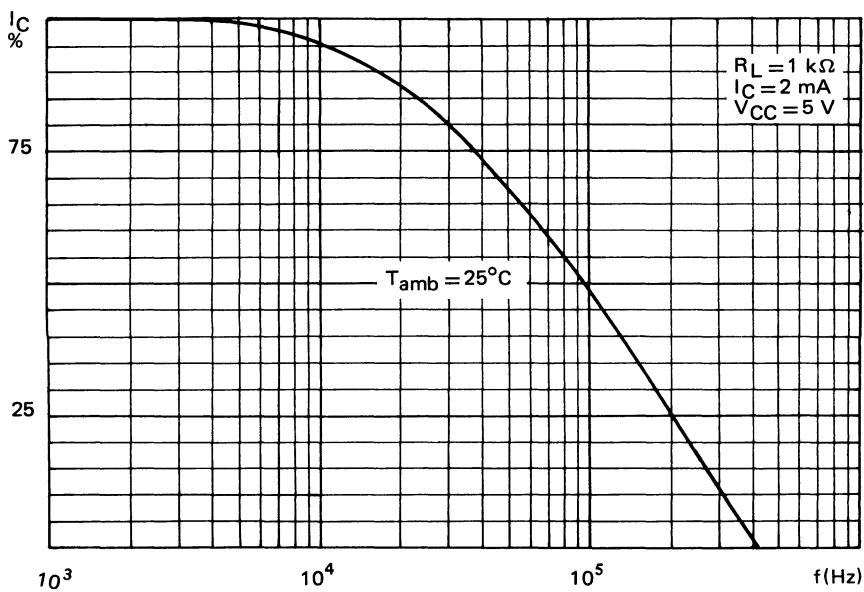


Fig. 15

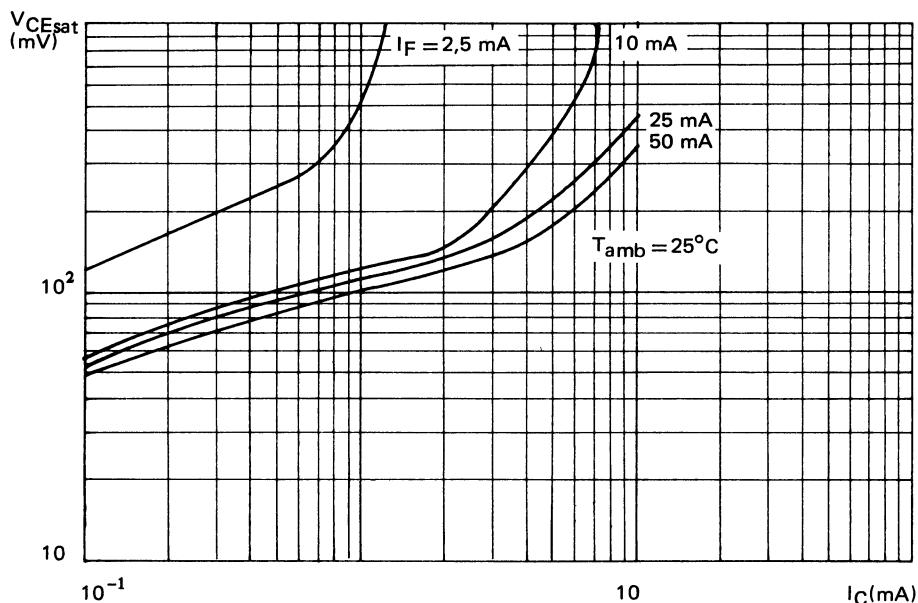


Fig. 16

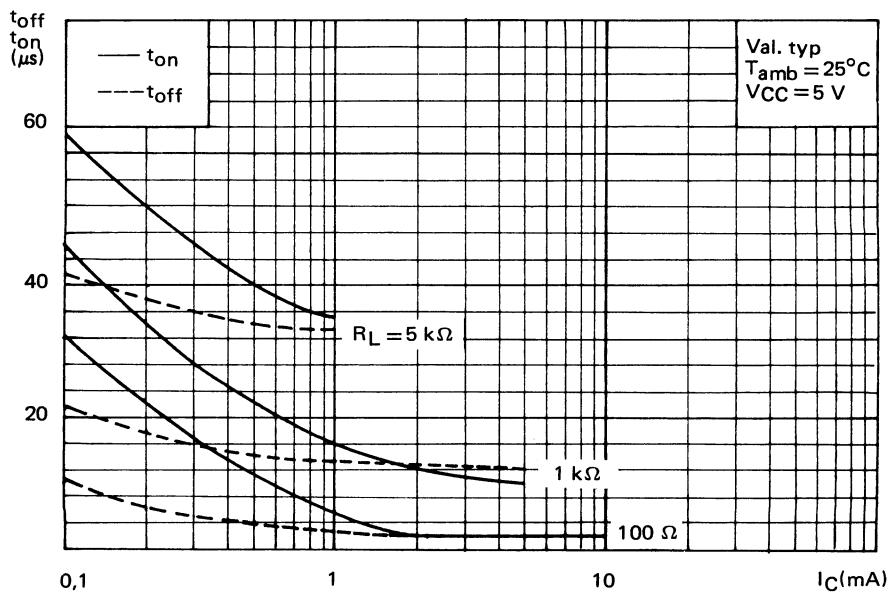


Fig. 17

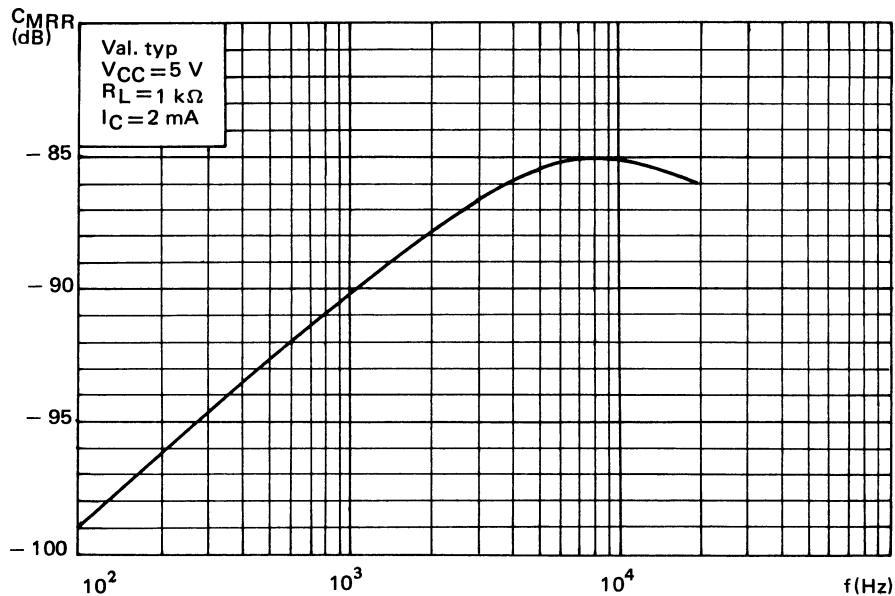


Fig. 18

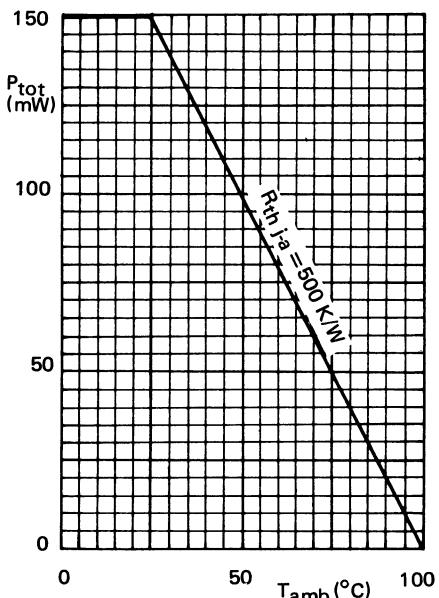


Fig. 19

## **photocoupleurs**



CNX 35 CNX 36

Mai 1982

Photocoupleurs coplanaires constitués d'une diode à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium, en boîtier plastique SOT 90 (DIL, 6 broches).

Ils se caractérisent par un transfert de courant élevé, une faible tension de saturation, un isolement galvanique partant tant en alternatif qu'en continu, une large dynamique de fonctionnement en courant de 1 à 100 mA.

Leur technologie nouvelle leur confère une grande fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles dans le domaine industriel et les télécommunications.

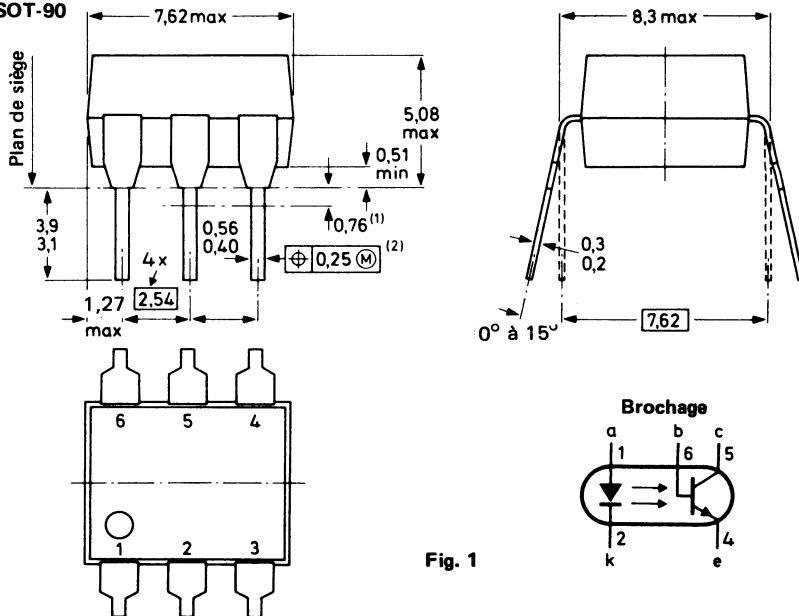
#### **CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	30	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Taux de transfert I <sub>F</sub> = 10 mA; V <sub>CE</sub> = 0,4 V	CNX35 . . . . .	τ	min 40 max 160	%
	CNX36 . . . . .	τ	min 80	%
Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 kV en continu				
V <sub>CC</sub> = 10 V . . . . .	I <sub>C EW</sub>	max	1	μA
Tension continue d'isolement . . . . .	V <sub>I-o</sub>	max	4,4	kV
Température de jonction (diode et transistor) . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C

#### **DONNEES MECANIQUES**

Dimensions en mm

BOITIER SOT-90



**Fig. 1**

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu . . . . . VR max 3 V

**Tensions transistor**Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . . V<sub>CEO</sub> max 30 VTension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . . V<sub>CBO</sub> max 70 VTension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . . V<sub>ECO</sub> max 7 V**Courants diode**Courant direct en continu . . . . . I<sub>F</sub> max 100 mACourant direct (valeur crête)  
t<sub>on</sub> = 10 µs; δ = 0,1 . . . . . I<sub>FM</sub> max 3 A**Courant transistor**Courant collecteur en continu . . . . . I<sub>C</sub> max 100 mA**Puissances (diode ou transistor)**Puissance totale dissipée (T<sub>amb</sub> ≤ 25°C) . . . . . P<sub>tot</sub> max 200 mW**Températures**Température de stockage . . . . . T<sub>stg</sub> - 55 à + 150 °CTempérature de jonction . . . . . T<sub>j</sub> max 125 °CTempérature de soudage au niveau du plan de siège  
t<sub>sld</sub> ≤ 10 s . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUE**Jonction - ambiance (diode et transistor) . . . . . R<sub>th j-a</sub> 0,5 K/mWJonction - ambiance (diode et transistor)  
montage sur circuit imprimé . . . . . R<sub>th j-a</sub> 0,5 K/mW**CARACTERISTIQUES**T<sub>j</sub> = 25°C sauf spécification contraire**Tension directe de la diode**I<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . V<sub>F</sub> typ 1,15 V  
max 1,5 V**Courant inverse de la diode**V<sub>R</sub> = 3 V . . . . . I<sub>R</sub> max 10 µA**Tension de claquage collecteur-émetteur (transistor)**I<sub>C</sub> = 1 mA . . . . . V<sub>(BR)CEO</sub> min 30 V**Tension de claquage collecteur-base (transistor)**I<sub>C</sub> = 0,1 mA . . . . . V<sub>(BR)CBO</sub> min 70 V**Tension de claquage émetteur-collecteur (transistor)**I<sub>E</sub> = 0,1 mA . . . . . V<sub>(BR)ECO</sub> min 7 V**Courants d'obscurité**Collecteur-émetteur (V<sub>CE</sub> = 10 V) . . . . . I<sub>CEO</sub> typ 2 nA  
max 50 nACollecteur-émetteur (V<sub>CE</sub> = 10 V; T<sub>amb</sub> = 70°C) . . . . . I<sub>CEO</sub> max 10 µACollecteur-base (V<sub>CB</sub> = 10 V) . . . . . I<sub>CBO</sub> max 20 nA

**Taux de transfert**

$I_F = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	typ	150	%
$I_F = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	<b>CNX 35</b>	$\tau$	min 40	%
		max 160	%	%
	<b>CNX 36</b>	$\tau$	min 80	%

Courant de blocage collecteur à  $V_F = 0,8 \text{ V}$  $V_{CE} = 15 \text{ V}; T_{amb} = 0^\circ\text{C} \text{ à } 70^\circ\text{C}$  . . . . .Courant de blocage collecteur à  $I_F = 2 \text{ mA}$  $V_{CE} = 0,4; T_{amb} = 0^\circ\text{C} \text{ à } 70^\circ\text{C}$  . . . . .

Tension de saturation collecteur-émetteur

 $I_F = 10 \text{ mA}; I_C = 2 \text{ mA}$  . . . . . $I_F = 10 \text{ mA}; I_C = 4 \text{ mA}$  . . . . .Capacité collecteur-base à  $f = 1 \text{ MHz}$  $V_{CB} = 10 \text{ V}$  . . . . .Capacité entrée-sortie à  $f = 1 \text{ MHz}$  $V = 0$  . . . . .

Tension d'isolement entrée-sortie en continu\* . . . . .

Résistance entrée-sortie à  $|V_{I-O}| = 1000 \text{ V}$  . . . . .**Temps de commutation** $I_C = 2 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 100 \Omega$ 

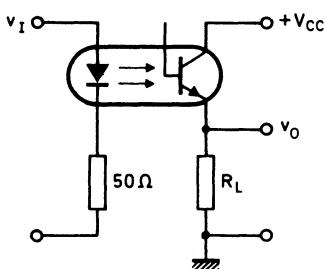
Temps total de croissance . . . . .

Temps total de décroissance . . . . .

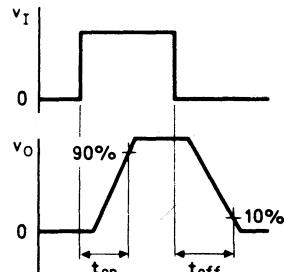
 $I_C = 2 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 1 \text{ k}\Omega$ 

Temps total de croissance . . . . .

Temps total de décroissance . . . . .

**Fig. 2****Circuit de mesure des temps de commutation**

\*Voir Fig. 4 : Tension appliquée pendant 1 minute.

**Fig. 3****Formes d'onde et définition des temps de commutation**

Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 V

en continu

$V_{CC} = 10 \text{ V};$	$I_{CEW}$	max	200	nA
$V_{CC} = 10 \text{ V}; T_j = 70^\circ\text{C}$	$I_{CEW}$	max	100	$\mu\text{A}$

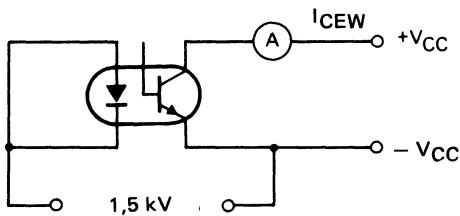


Fig. 4  
Schéma de mesure des courants de fuite sous tension de travail

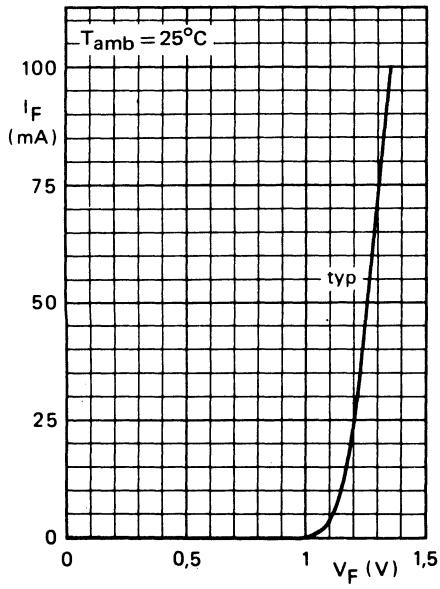


Fig. 5

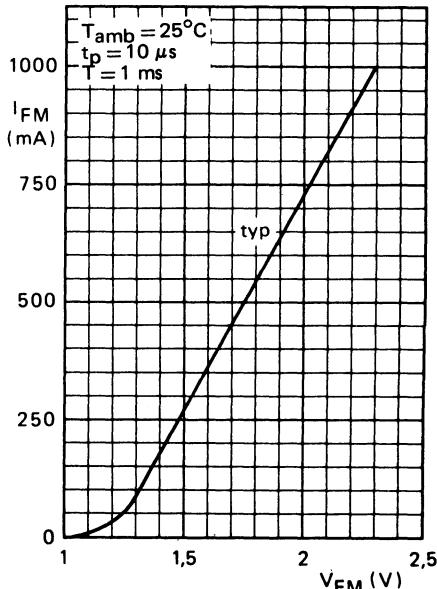


Fig. 6

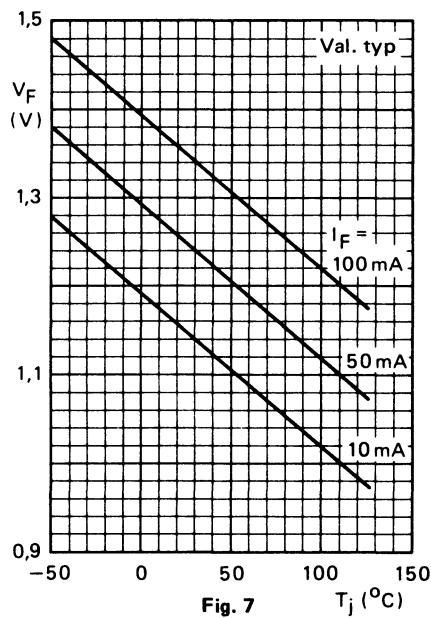


Fig. 7

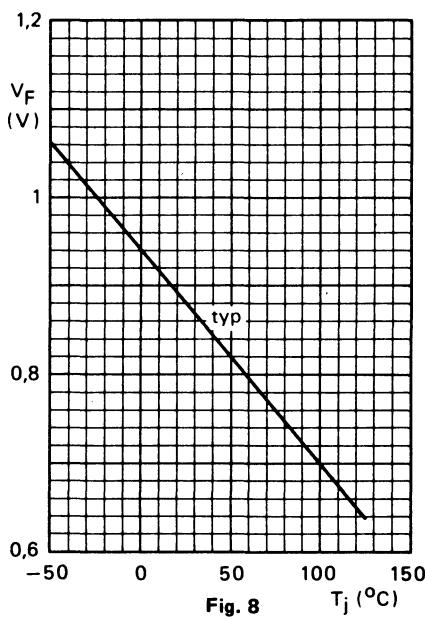


Fig. 8

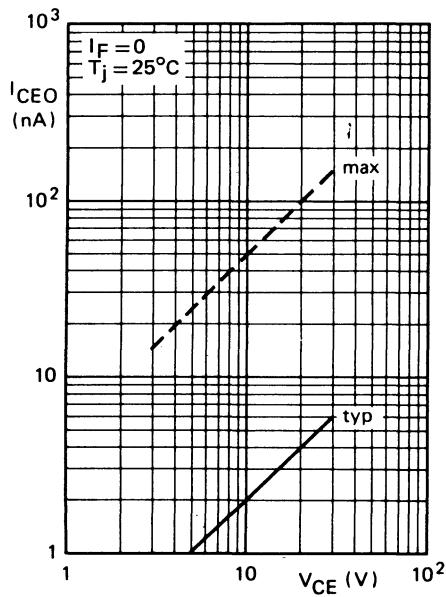


Fig. 9

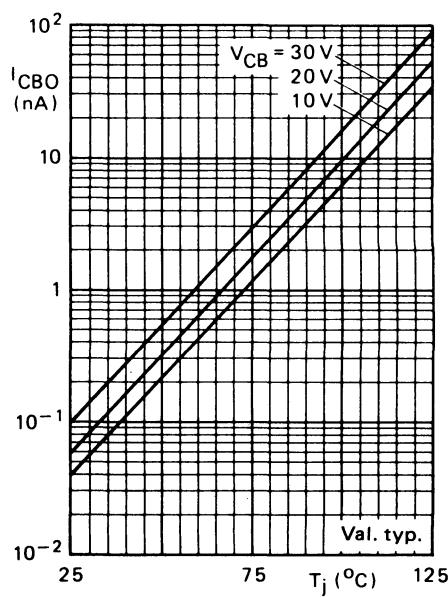


Fig. 10

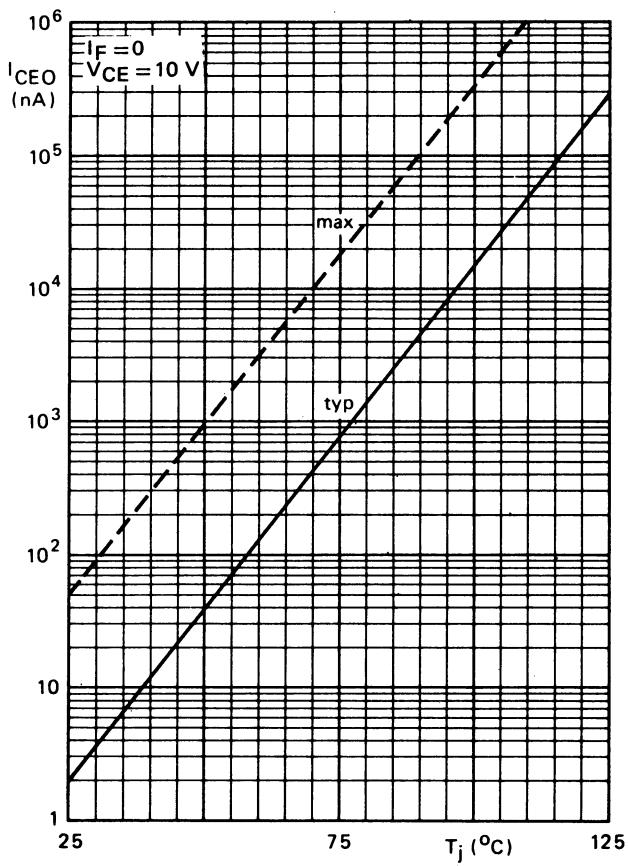


Fig. 11

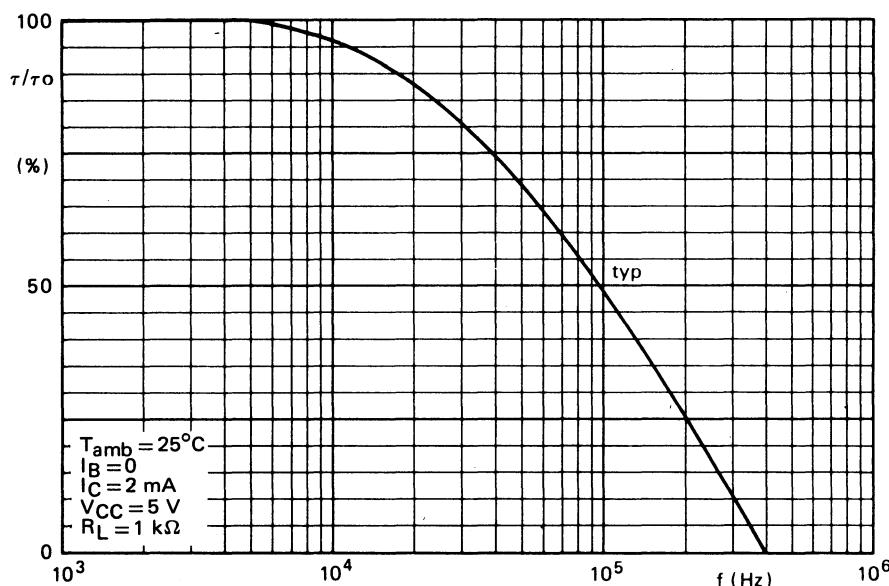


Fig. 12

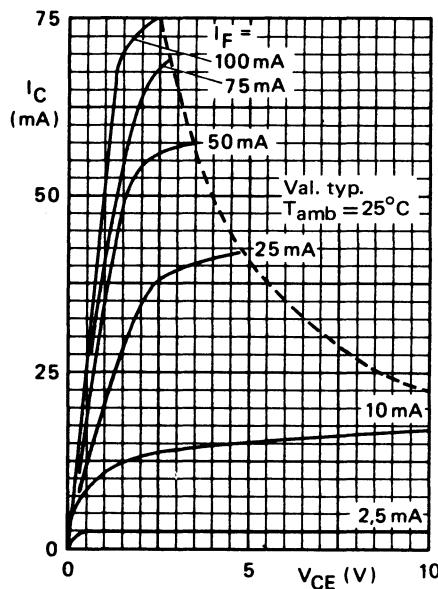


Fig. 13

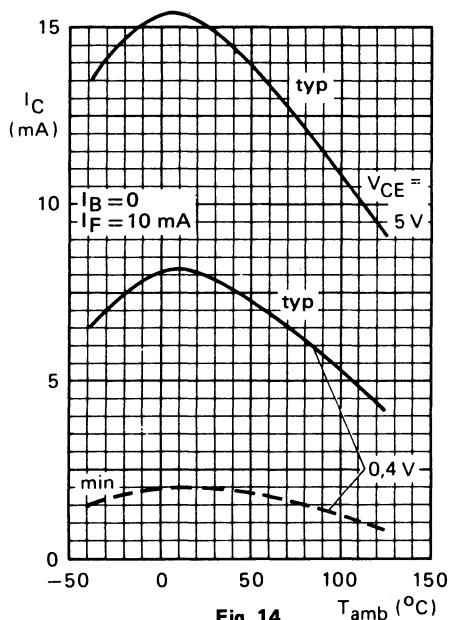


Fig. 14

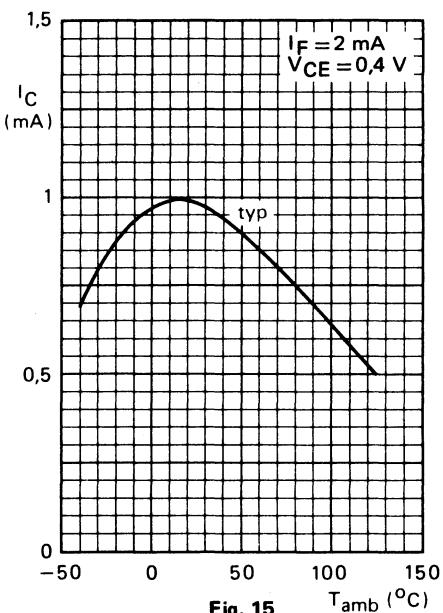


Fig. 15

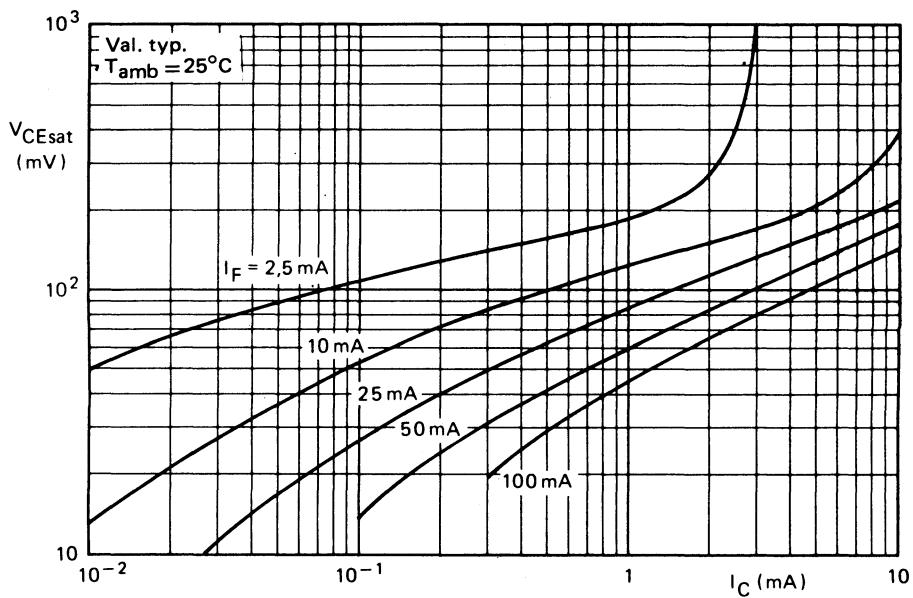


Fig. 16

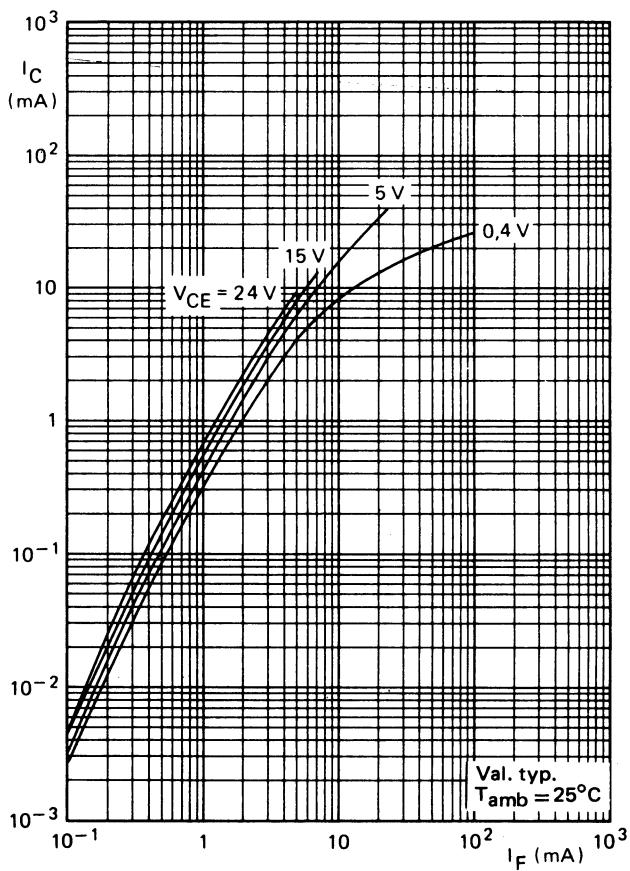


Fig. 17

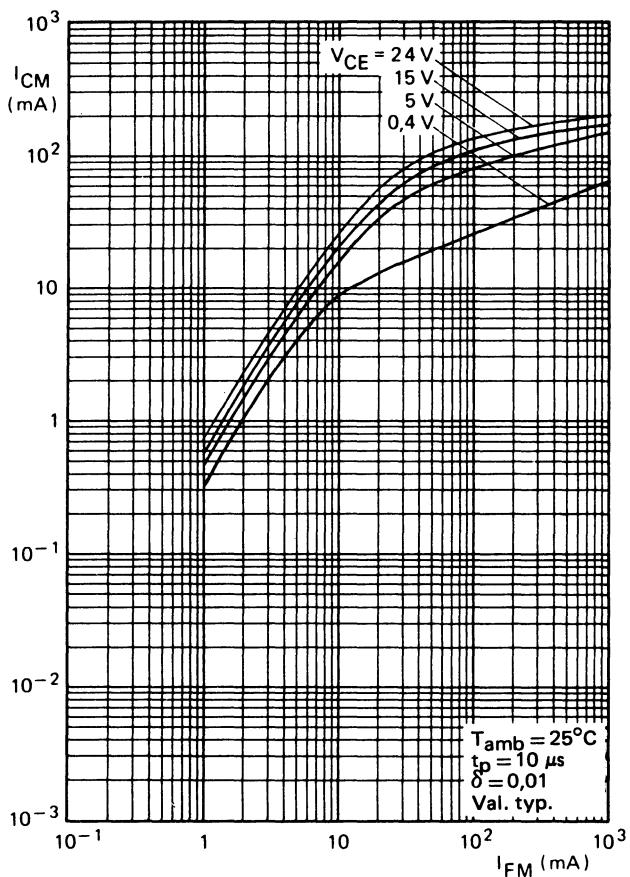


Fig. 18

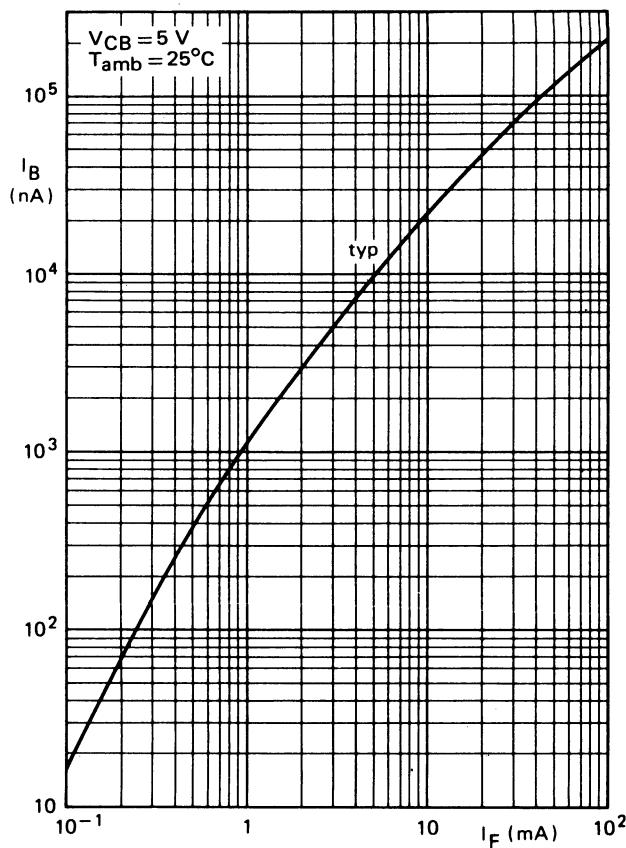


Fig. 19

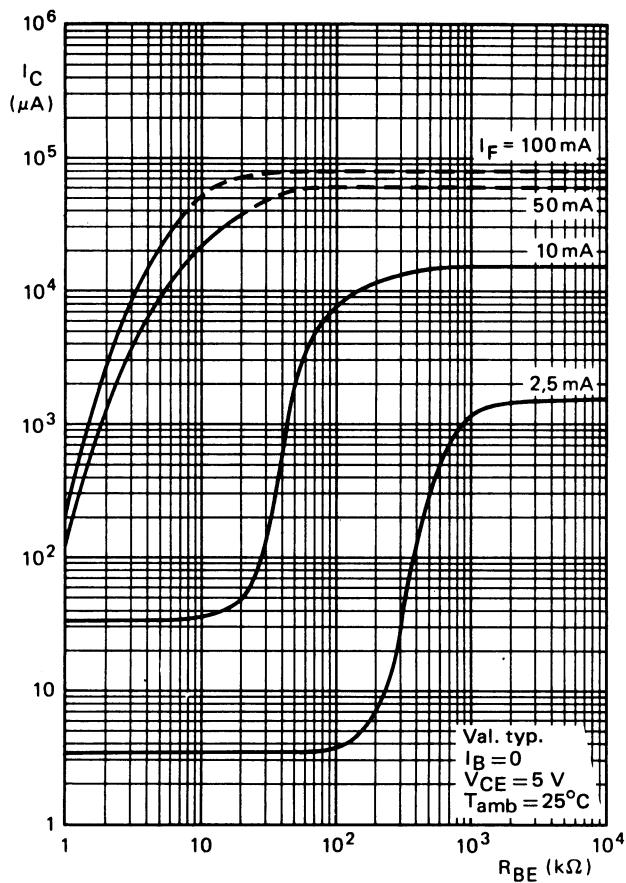


Fig. 20

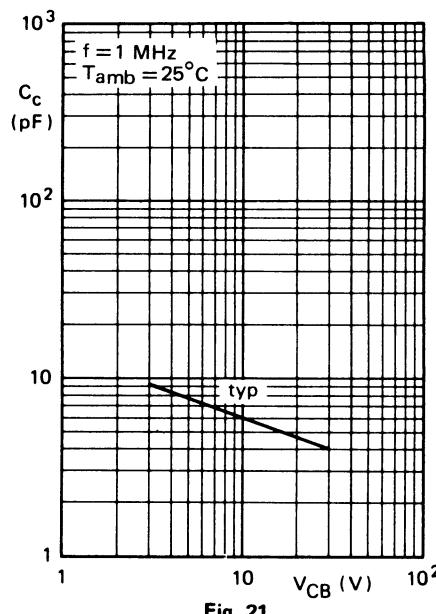


Fig. 21

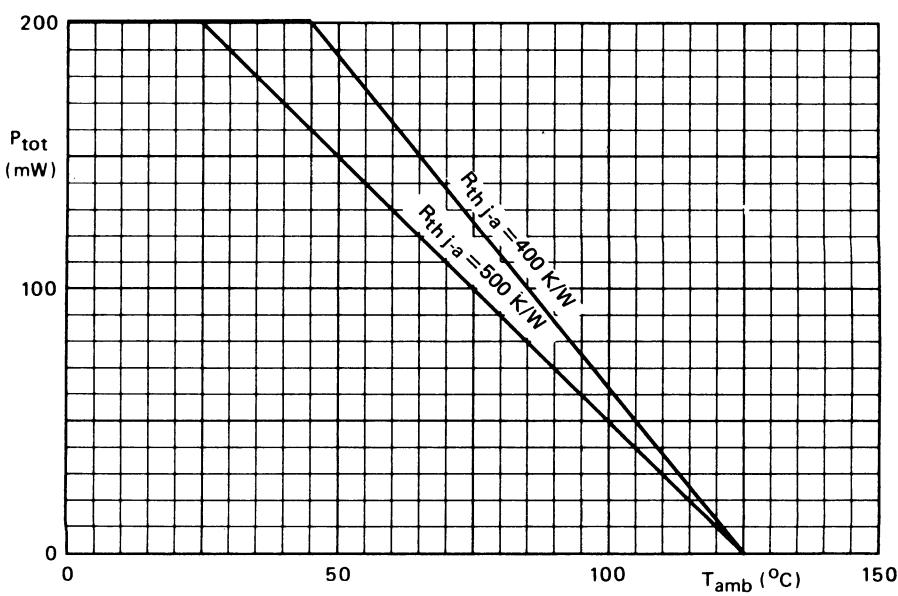


Fig. 22

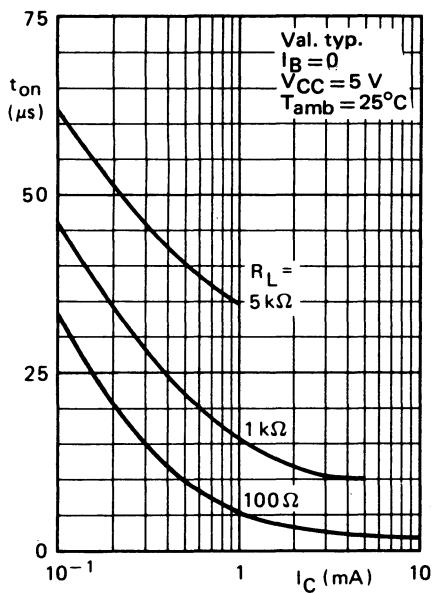


Fig. 23

Pour les courbes 23 et 24 ci-dessus voir aussi Fig. 2 et 3

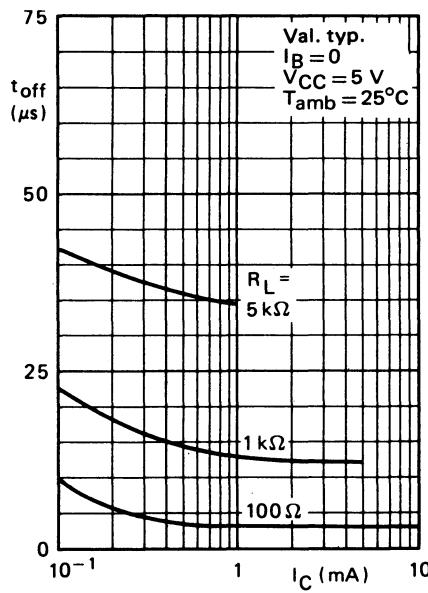


Fig. 24

Photocoupleur coplanaire constitué d'une diode à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium, en boîtier plastique SOT-90 (DIL, 6 broches).

Il se caractérise par un transfert de courant élevé, une faible tension de saturation, un isolement galvanique parfait tant en alternatif qu'en continu, une large dynamique de fonctionnement en courant de 1 à 100 mA, une tension d'isolement de 3900 V efficaces et 5300 V en continu et une tension de travail de 2500 V en continu.

Sa technologie nouvelle lui confère une grande fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles dans le domaine industriel et les télécommunications.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	30	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Taux de transfert I <sub>F</sub> =10 mA; V <sub>CE</sub> =0,4 V . . . . .	$\tau$	min typ	40 80	% %
Courant de fuite sous tension de travail de 2,5 kV en continu V <sub>CC</sub> =10 V . . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	200	nA
Tension continue d'isolement . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	5,3	kV
Température de jonction (diode et transistor) . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOT-90

Dimensions en mm

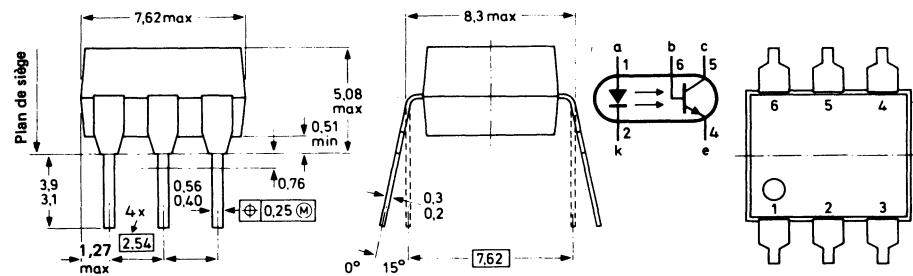


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	3	V
--------------------------------------	-------	-----	---	---

**Tensions transistor**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	30	V
--	-----------	-----	----	---

Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . .	$V_{CBO}$	max	70	V
---	-----------	-----	----	---

Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	$V_{ECO}$	max	7	V
--	-----------	-----	---	---

**Courants diode**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_{on} = 10 \mu s; \delta = 0,1$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	3	A
--	-----------	-----	---	---

**Courant transistor**

Courant collecteur en continu . . . . .	$I_C$	max	100	mA
---	-------	-----	-----	----

**Puissances (diode ou transistor)**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	200	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	- 55 à + 150	$^\circ C$
-----------------------------------	-----------	--------------	------------

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ C$
-----------------------------------	-------	-----	-----	------------

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{sld} \leq 10 s$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ C$
--	-----------	-----	-----	------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance (diode et transistor) . . . . .	$R_{th j-a}$	500	K/W
---	--------------	-----	-----

Jonction-ambiance (diode et transistor) montage sur circuit imprimé . . . . .	$R_{th j-a}$	400	K/W
--	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**

$T_j = 25^\circ C$  sauf spécification contraire

Tension directe de la diode $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	1,15 1,5	V
--	-------	------------	-------------	---

Courant inverse de la diode $V_R = 3 V$ . . . . .	$I_R$	max	10	$\mu A$
--	-------	-----	----	---------

Tension de claquage collecteur-émetteur (transistor) $I_C = 1 \text{ mA}$ . . . . .	$V(BR)CEO$	min	30	V
--	------------	-----	----	---

Tension de claquage collecteur-base (transistor) $I_C = 0,1 \text{ mA}$ . . . . .	$V(BR)CBO$	min	70	V
--	------------	-----	----	---

Tension de claquage émetteur-collecteur (transistor) $I_E = 0,1 \text{ mA}$ . . . . .	$V(BR)ECO$	min	7	V
--	------------	-----	---	---

**Courants d'obscurité**

Collecteur-émetteur ( $V_{CE} = 10 V$ ) . . . . .	$I_{CEO}$	typ max	2 50	nA
---	-----------	------------	---------	----

Collecteur-émetteur ( $V_{CE} = 10 V; T_{amb} = 70^\circ C$ ) . . . . .	$I_{CEO}$	max	10	$\mu A$
---	-----------	-----	----	---------

Collecteur-base ( $V_{CB} = 10 V$ ) . . . . .	$I_{CBO}$	max	20	nA
---	-----------	-----	----	----

**Taux de transfert**

$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	typ	150	%
$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	min typ	40 80	% %

Courant de blocage collecteur à  $V_F = 0,8 \text{ V}$ 

$V_{CE} = 15 \text{ V}$ ; $T_{amb} \leqslant 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CE1}$	max	15	$\mu\text{A}$
--	-----------	-----	----	---------------

Courant de blocage collecteur à  $I_F = 2 \text{ mA}$ 

$V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ ; $T_{amb} \leqslant 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CE2}$	min	150	$\mu\text{A}$
---	-----------	-----	-----	---------------

Tension de saturation collecteur-émetteur

$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $I_C = 2 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{CEsat}$	typ	0,15	$\text{V}$
		max	0,40	$\text{V}$

$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $I_C = 4 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{CEsat}$	typ	0,19	$\text{V}$
		max	0,40	$\text{V}$

Capacité collecteur-base à  $f = 1 \text{ MHz}$ 

$V_{CB} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$C_c$	typ	4,5	$\text{pF}$
-----------------------------------	-------	-----	-----	-------------

Capacité entrée-sortie à  $f = 1 \text{ MHz}$ 

$V = 0$ . . . . .	$C_{I-O}$	typ	0,6	$\text{pF}$
-------------------	-----------	-----	-----	-------------

Tension d'isolation entrée-sortie en continu\*

$V_{I-O}$ . . . . .	$V_{I-O}$	max	5,3	$\text{kV}$
---------------------	-----------	-----	-----	-------------

Résistance entrée-sortie à  $|V_{I-O}| = 1000 \text{ V}$ 

$R_{I-O}$ . . . . .	$R_{I-O}$	min	10	$\text{G}\Omega$
		max	1	$\text{T}\Omega$

**Temps de commutation**

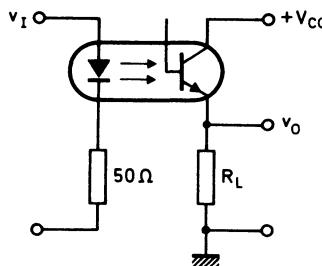
$I_C = 2 \text{ mA}$ ; $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ; $R_L = 100 \Omega$				
--	--	--	--	--

Temps total de croissance . . . . .

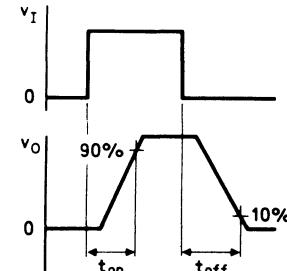
Temps total de décroissance . . . . .

$I_C = 2 \text{ mA}$ ; $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ; $R_L = 1 \text{k}\Omega$	$t_{on}$	typ	3	$\mu\text{s}$
	$t_{off}$	typ	3	$\mu\text{s}$

$I_C = 2 \text{ mA}$ ; $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ; $R_L = 1 \text{k}\Omega$	$t_{on}$	typ	12	$\mu\text{s}$
	$t_{off}$	typ	12,5	$\mu\text{s}$



**Fig. 2**  
**Circuit de mesure des temps de commutation**



**Fig. 3**  
**Formes d'onde et définition des temps de commutation**

\*Cette mesure est faite en appliquant 5300 volts en continu, pendant 1 minute, entre d'une part les connexions de diode court-circuitées et d'autre part les connexions de transistor court-circuitées.

Courant de fuite sous tension de travail de 2,5 kV  
en continu

$V_{CC} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
$V_{CC} = 10 \text{ V}; T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	100	$\mu\text{A}$

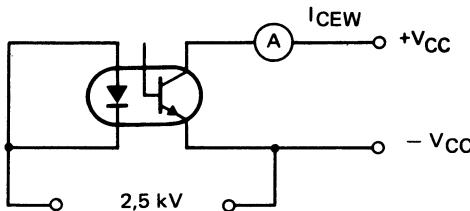


Fig. 4  
Schéma de mesure des courants de fuite sous tension de travail

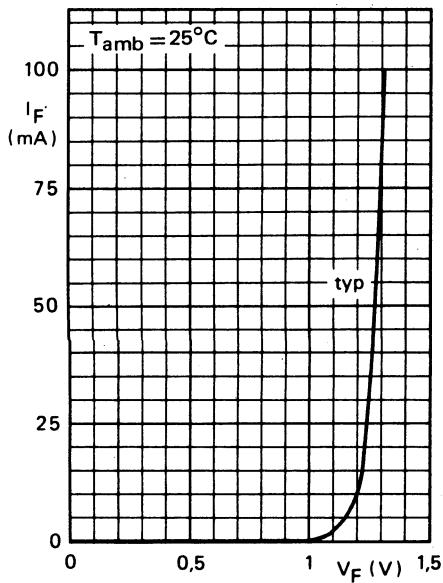


Fig. 5

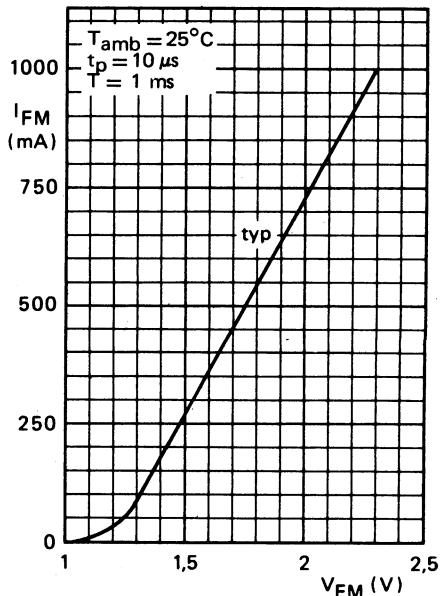


Fig. 6

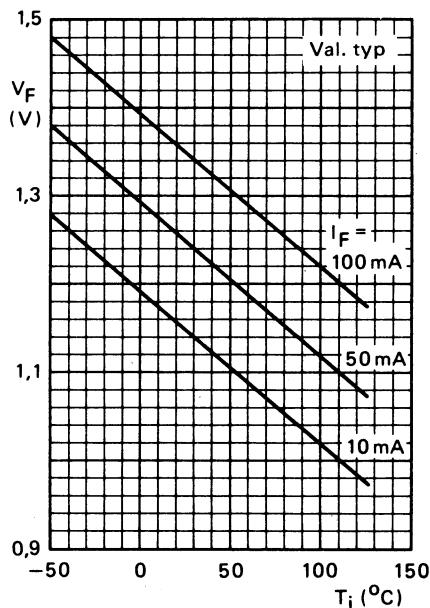


Fig. 7

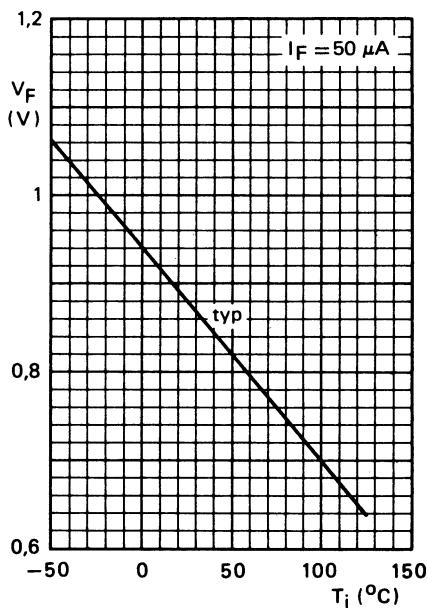


Fig. 8

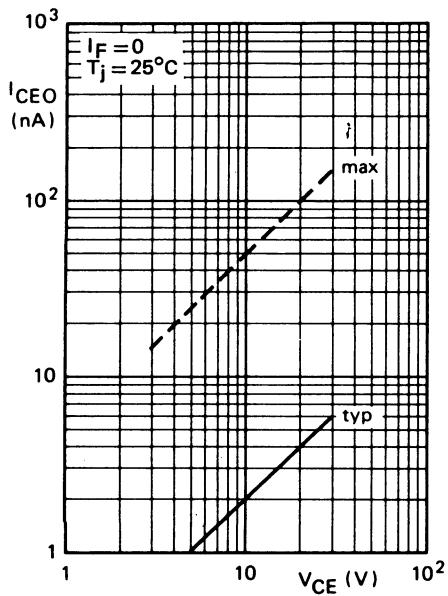


Fig. 9

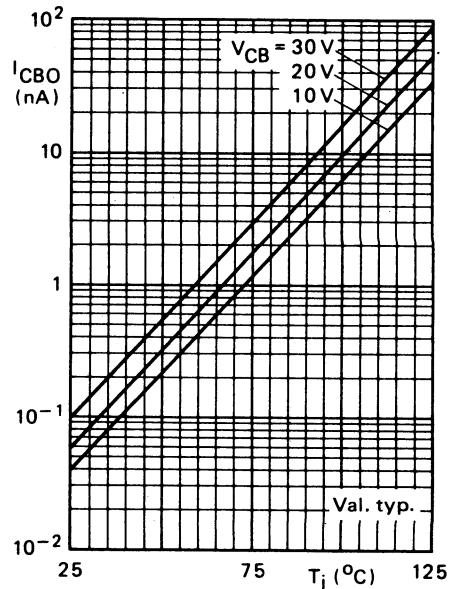


Fig. 10

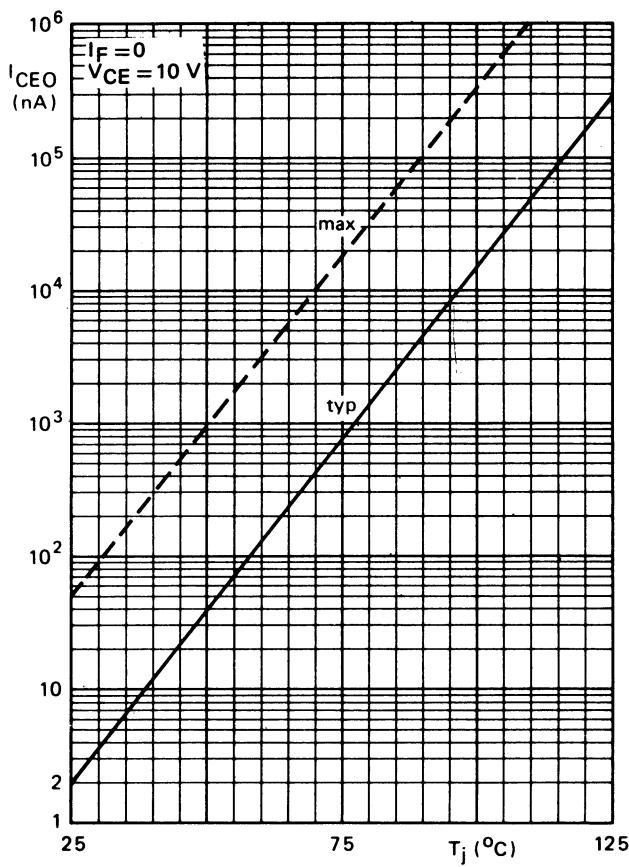


Fig. 11

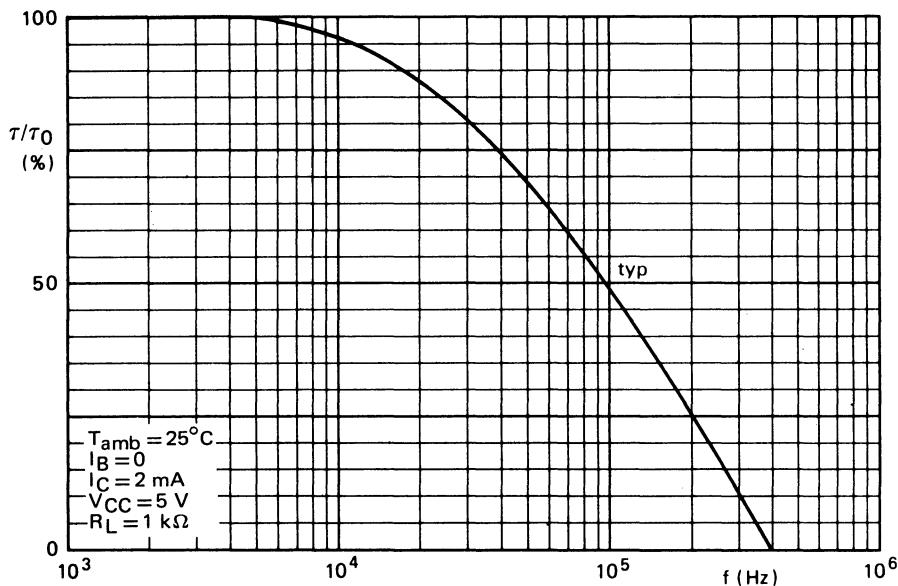


Fig. 12

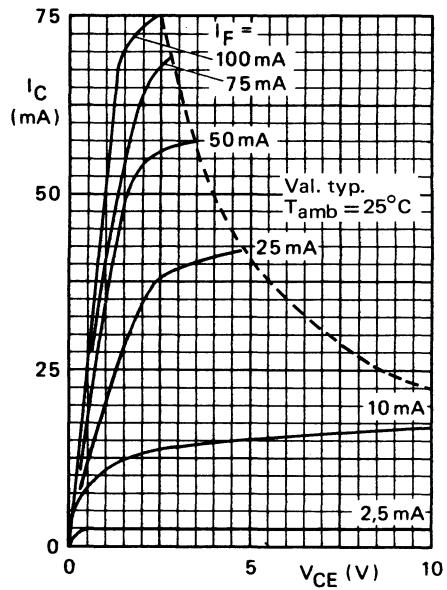


Fig. 13

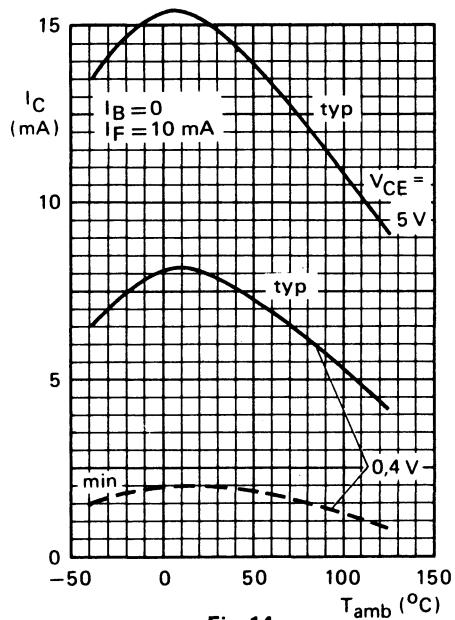


Fig. 14

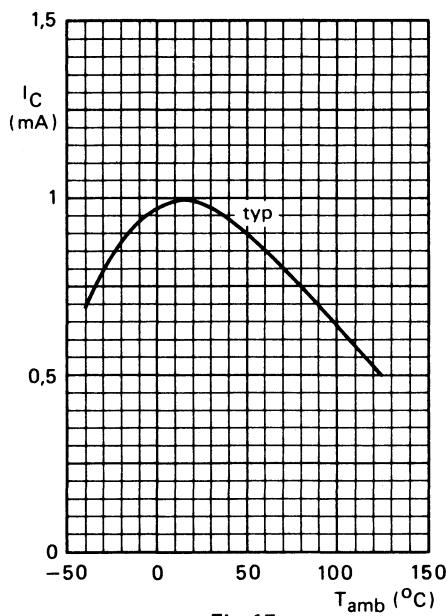


Fig. 15

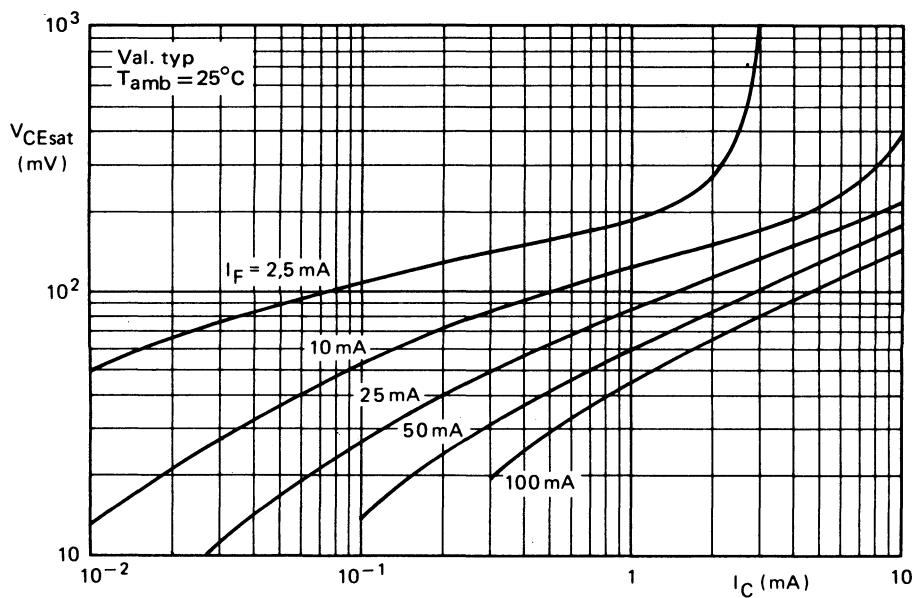


Fig. 16

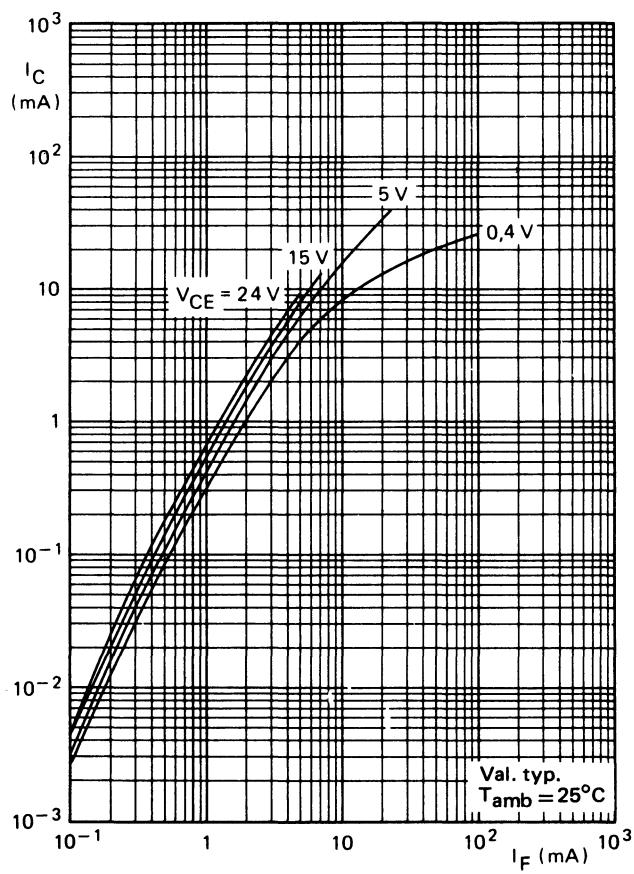


Fig. 17

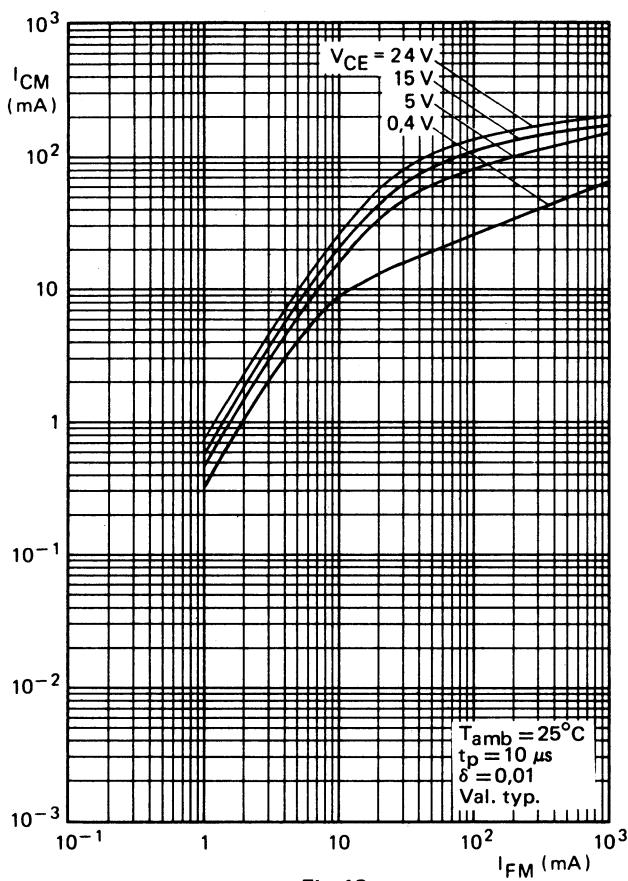


Fig. 18

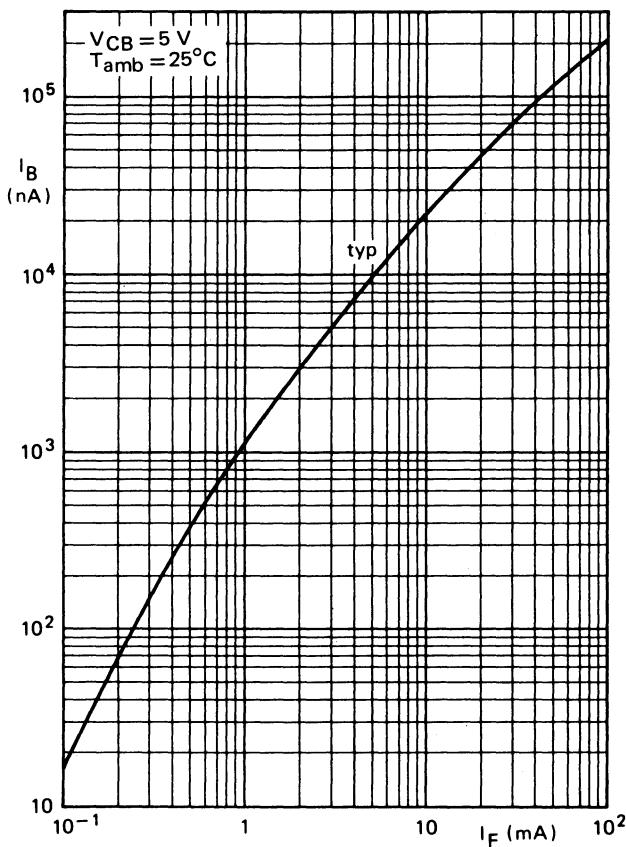


Fig. 19

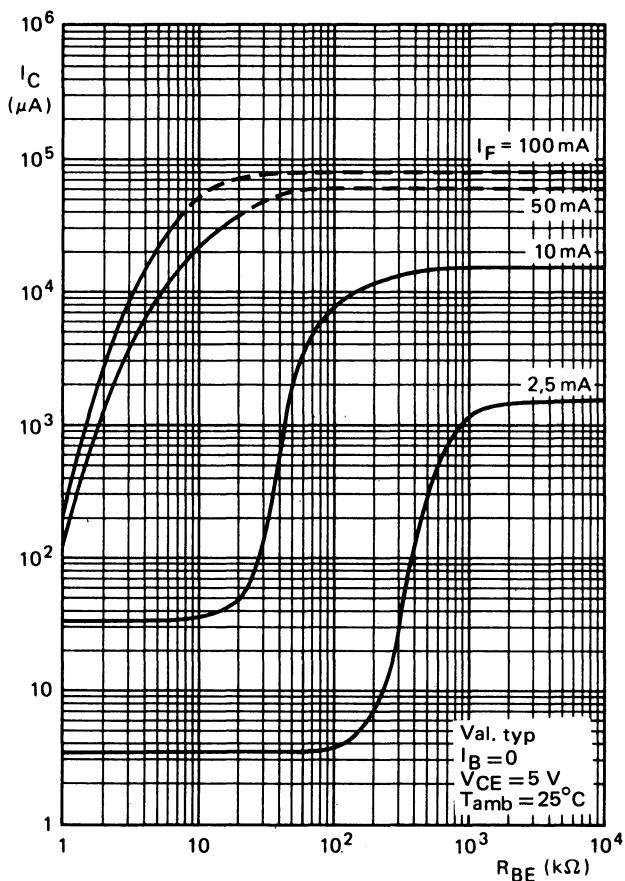


Fig. 20

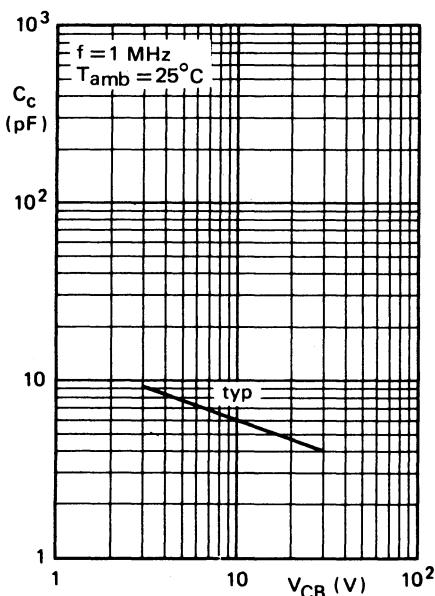


Fig. 21

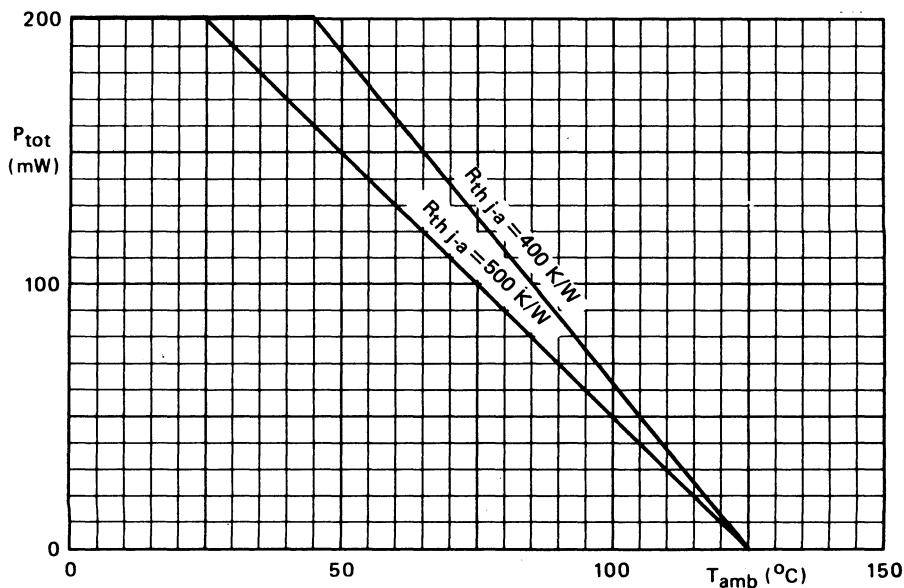


Fig. 22

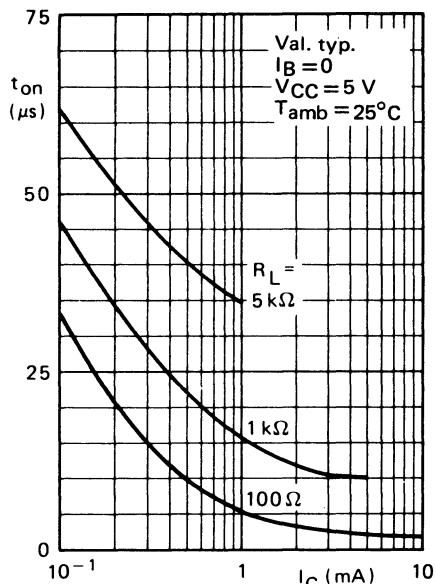


Fig. 23

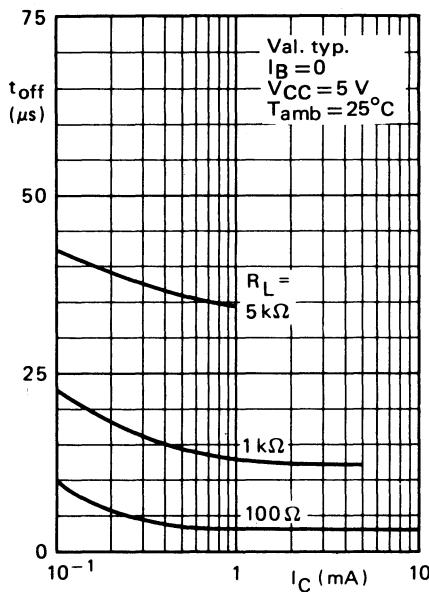


Fig. 24

Pour les courbes 23 et 24 ci-dessus, se référer aux figures 2 et 3.

Mai 1982

Photocoupleur coplanaire constitué d'une diode à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium, en boîtier plastique SOT 90 (DIL, 6 broches).

Il se caractérise par une tension de claquage élevée, un important transfert de courant, une tension de saturation faible, un isolement galvanique parfait tant en alternatif qu'en continu, une large dynamique de fonctionnement en courant de 1 à 100 mA.

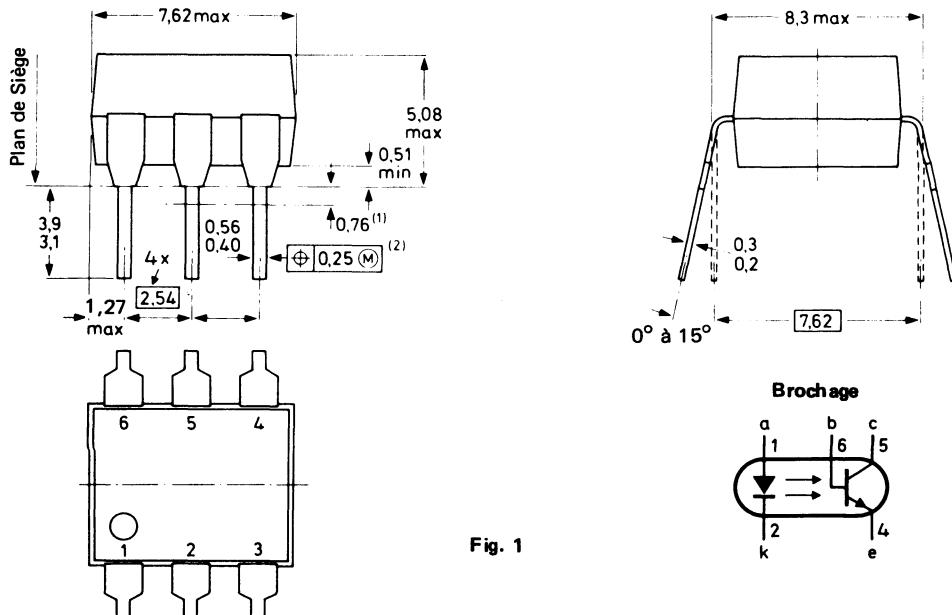
Sa technologie nouvelle lui confère une grande fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles dans le domaine industriel et les télécommunications.

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	80	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Taux de transfert I <sub>F</sub> = 10 mA; V <sub>CE</sub> = 10 V . . . . .	τ	min	70	%
		max	210	%
Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 kV V <sub>CC</sub> = 10 V . . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	200	nA
Tension d'isolement entrée-sortie en continu . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	4,3	kV
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C

### DONNEES MECANIQUES BOITIER SOT-90

Dimensions en mm



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	3	V
--------------------------------------	-------	-----	---	---

**Tensions transistor**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	80	V
--	-----------	-----	----	---

Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . .	$V_{CBO}$	max	120	V
---	-----------	-----	-----	---

Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	$V_{ECO}$	max	7	V
--	-----------	-----	---	---

**Courants diode**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_{on} = 10 \mu s; \delta = 0,1$ . . . . .	$I_{FM}$	max	1	A
--	----------	-----	---	---

**Courant transistor**

Courant collecteur en continu . . . . .	$I_C$	max	100	mA
---	-------	-----	-----	----

**Puissance (diode ou transistor)**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	200	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	-55 à +150	$^\circ C$
-----------------------------------	-----------	------------	------------

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ C$
-----------------------------------	-------	-----	-----	------------

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{sld} \leq 10s$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ C$
---	-----------	-----	-----	------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance (diode et transistor) . . . . .	$R_{th j-a}$	0,5	K/mW
---	--------------	-----	------

Jonction-ambiance (montage sur circuit imprimé) (diode et transistor) . . . . .	$R_{th j-a}$	0,4	K/mW
--	--------------	-----	------

**CARACTERISTIQUES**

$T_j = 25^\circ C$  sauf spécification contraire

Tension directe de la diode $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	1,2 1,5	V V
--	-------	------------	------------	--------

Courant inverse de la diode $V_R = 3 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	10	$\mu A$
--	-------	-----	----	---------

Tension de claquage collecteur-émetteur (transistor) $I_C = 1 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{(BR) CEO}$	min	80	V
--	----------------	-----	----	---

Tension de claquage collecteur-base (transistor) $I_C = 0,1 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{(BR) CBO}$	min	120	V
--	----------------	-----	-----	---

Tension de claquage émetteur-collecteur (transistor) $I_E = 0,1 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{(BR) ECO}$	min	7	V
--	----------------	-----	---	---

**Courants d'obscurité**

Collecteur-émetteur ( $V_{CE} = 10 \text{ V}$ ) . . . . .	$I_{CEO}$	typ max	5 50	nA nA
---	-----------	------------	---------	----------

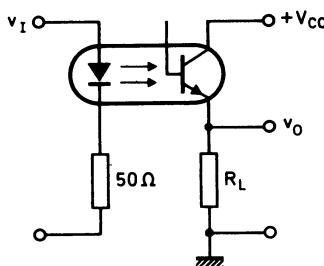
Collecteur-émetteur ( $V_{CE} = 10 \text{ V}; T_{amb} = 70^\circ C$ ) . . . . .	$I_{CEO}$	max	10	$\mu A$
---	-----------	-----	----	---------

Collecteur-base ( $V_{CB} = 10 \text{ V}; T_{amb} = 25^\circ C$ ) . . . . .	$I_{CBO}$	max	20	nA
---	-----------	-----	----	----

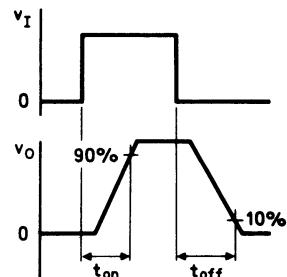
Taux de transfert $I_F = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 10 \text{ V}$	$\tau$	min max	70 210	% %
$I_F = 16 \text{ mA}; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	$\tau$	min max	80	%
Courant de blocage collecteur à $V_F = 0,8 \text{ V}$ $V_{CE} = 15 \text{ V}; T_{amb} = 0^\circ\text{C} \text{ à } 70^\circ\text{C}$	$I_{CE1}$	max	15	$\mu\text{A}$
Courant de blocage collecteur à $I_F = 2 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,4 \text{ V}; T_{amb} = 0^\circ\text{C} \text{ à } 70^\circ\text{C}$	$I_{CE2}$	min max	150	$\mu\text{A}$
Tension de saturation collecteur-émetteur $I_F = 16 \text{ mA}; I_C = 2 \text{ mA}$	$V_{CEsat}$	typ max	0,2 0,4	V V
Capacité collecteur-base à $f = 1 \text{ MHz}$ $V_{CB} = 10 \text{ V}$	$C_c$	typ	6	pF
Capacité entrée-sortie à $f = 1 \text{ MHz}$ $V = 0$	$C_{I-O}$	typ	0,6	pF
Tension d'isolation entrée-sortie en continu*	$V_{I-O}$	max	4,4	kV
Résistance entrée-sortie à $ V_{I-O}  = 1000 \text{ V}$	$R_{I-O}$	min max	10 1	$\text{G}\Omega$ $\text{T}\Omega$

**Temps de commutation** $I_C = 4 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 100 \Omega$ 

Temps total de croissance . . . . .	$t_{on}$	typ	5	$\mu\text{s}$
Temps total de décroissance . . . . .	$t_{off}$	typ	5	$\mu\text{s}$



**Fig. 2**  
**Circuit de mesure des temps de commutation**



**Fig. 3**  
**Formes d'onde et définition des temps de commutation**

\*Voir Fig. 4; durée d'application : 1 minute.

Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 kV  
en continu

$V_{CC} = 10 \text{ V};$	$I_{CEW}$	max	200	nA
$V_{CC} = 10 \text{ V}; T_j = 70^\circ\text{C}$	$I_{CEW}$	max	100	$\mu\text{A}$

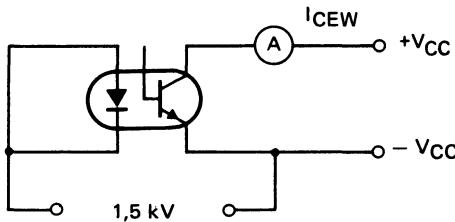


Fig. 4  
Schéma de mesure des courants de fuite sous tension de travail

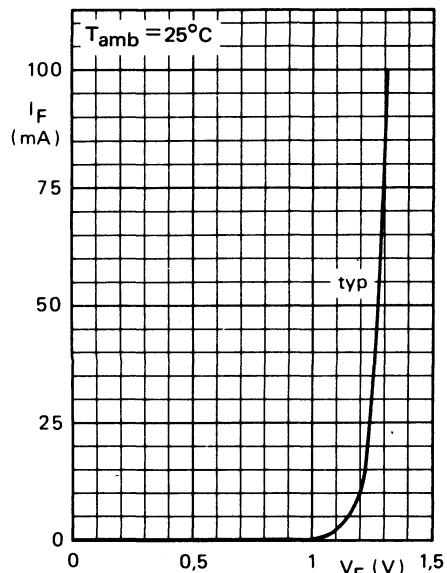


Fig. 5

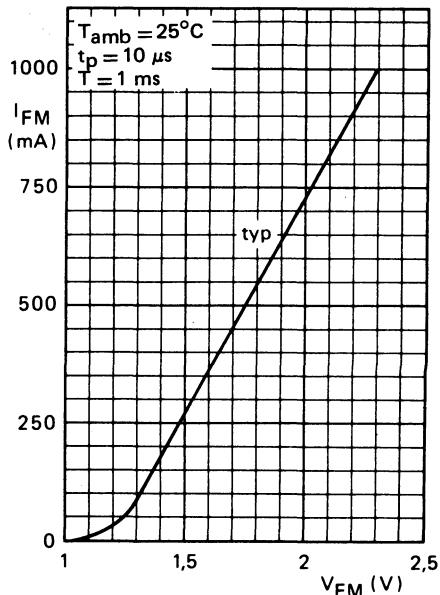


Fig. 6

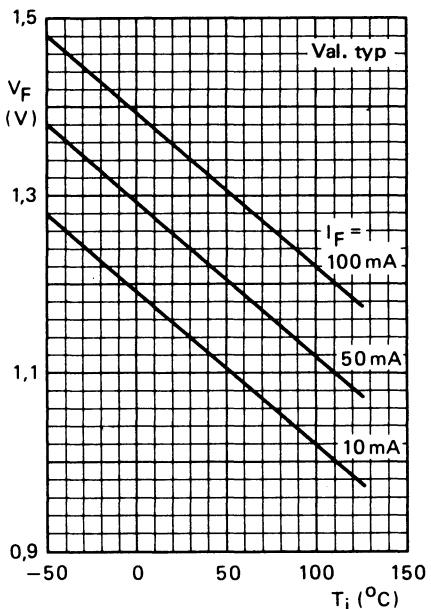


Fig. 7

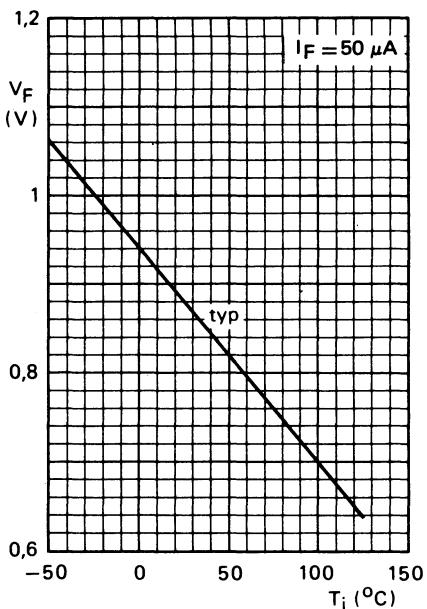


Fig. 8

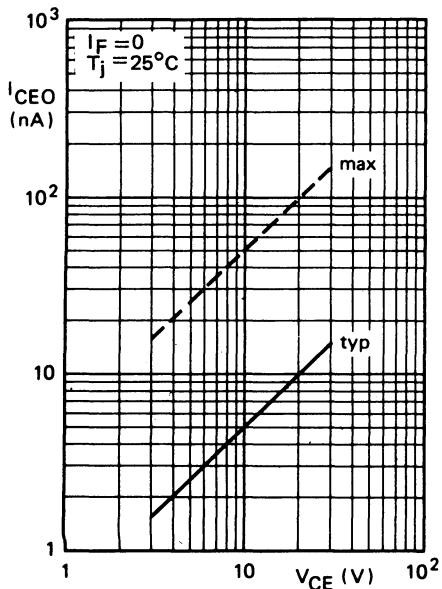


Fig. 9

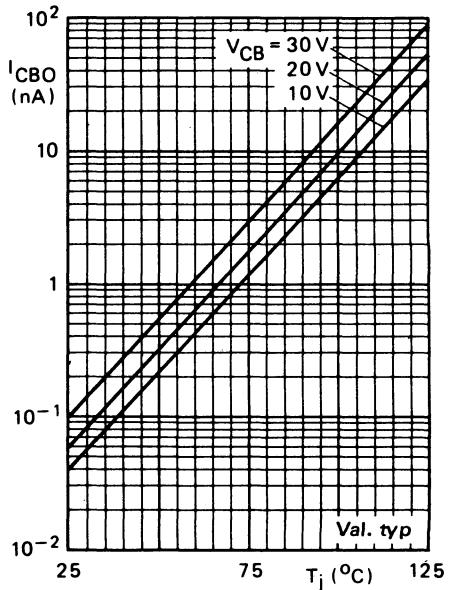


Fig. 10

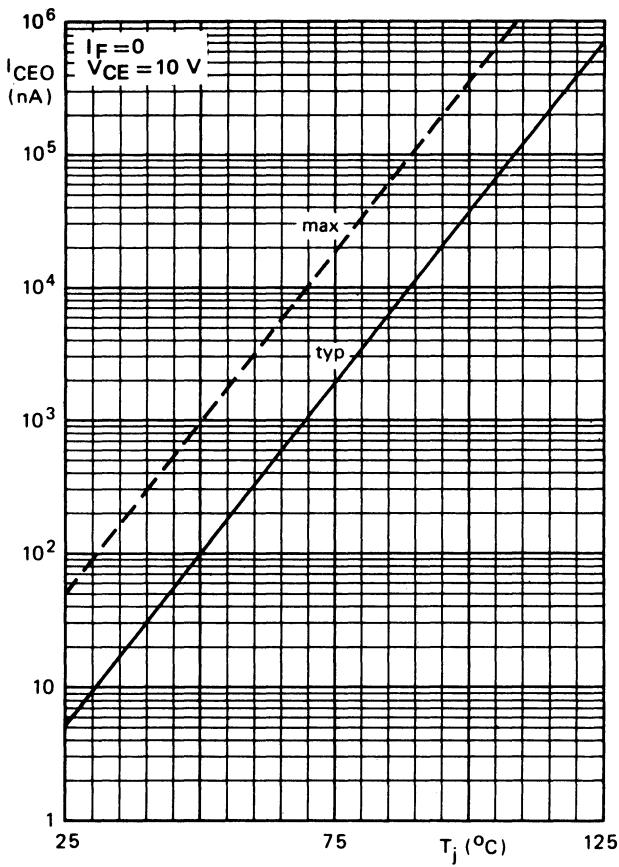


Fig. 11

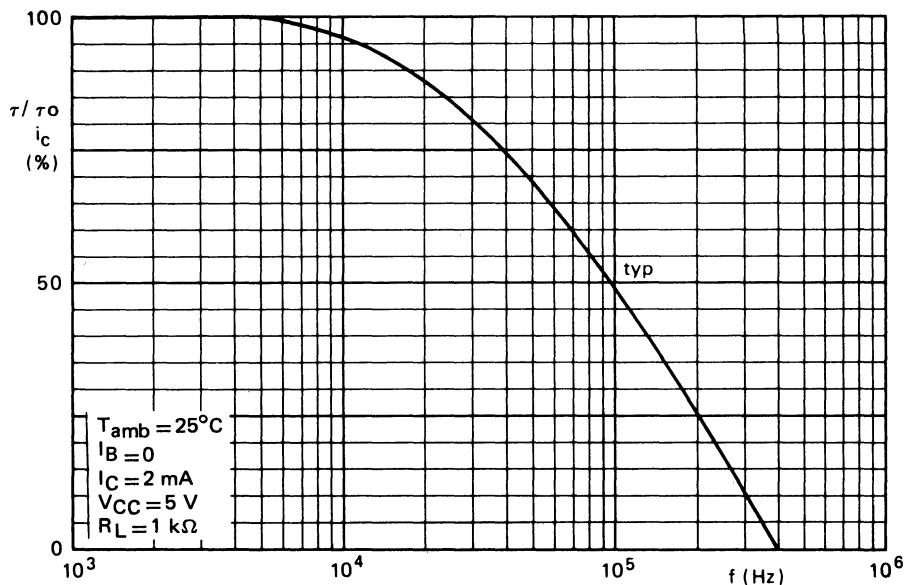


Fig. 12

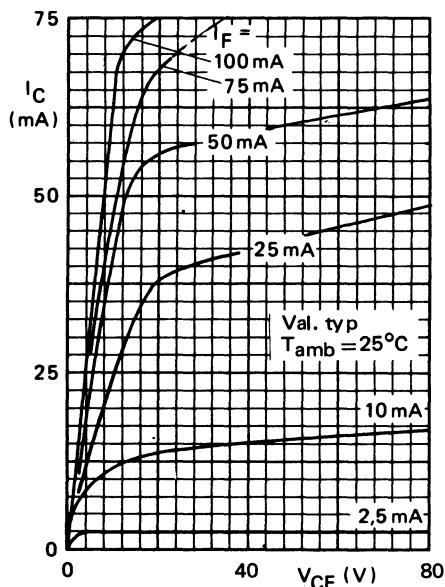


Fig. 13

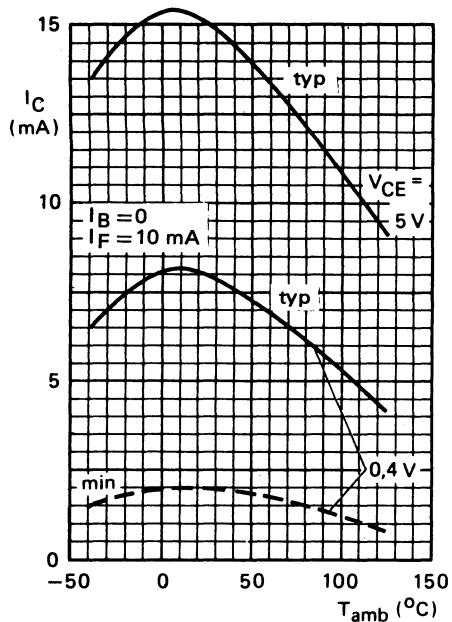


Fig. 14

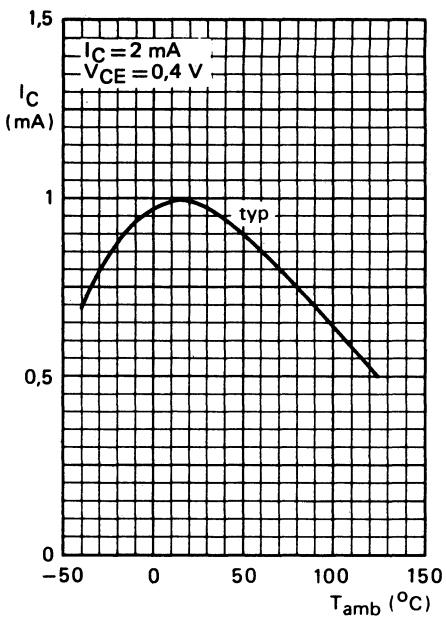


Fig. 15

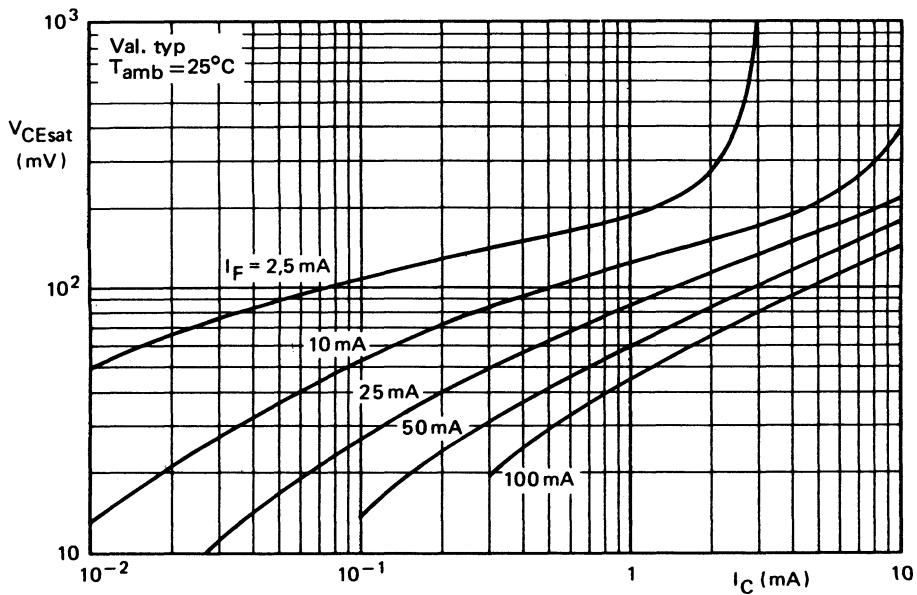


Fig. 16

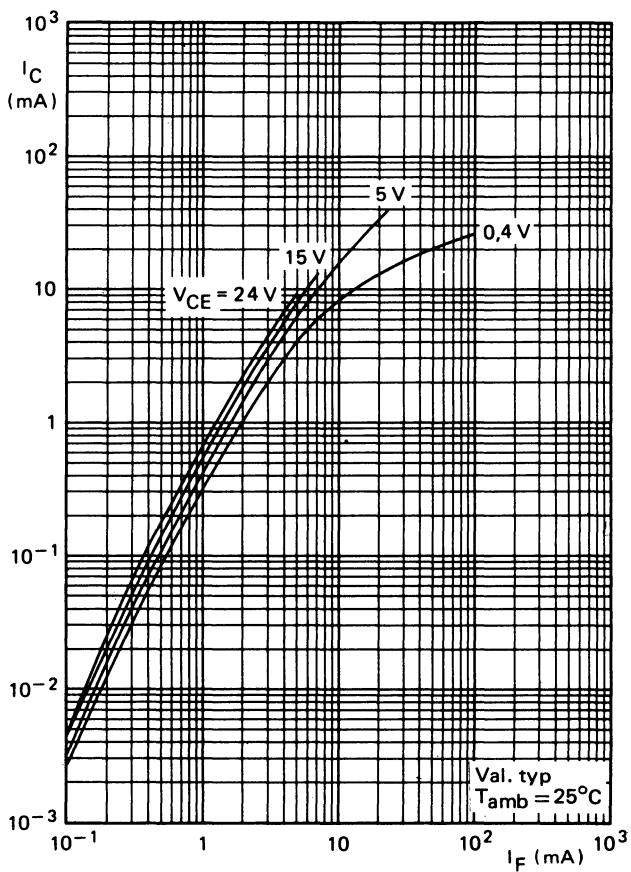


Fig. 17

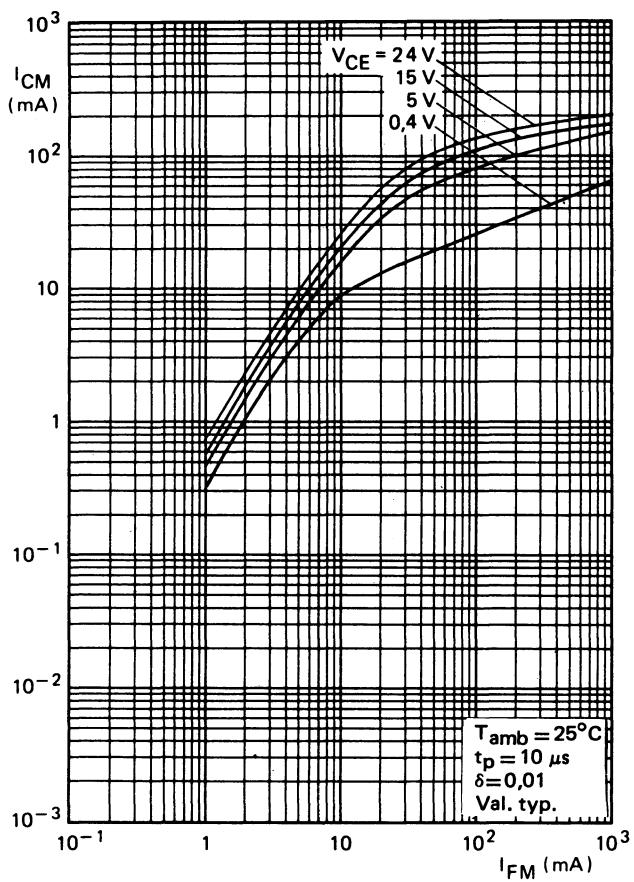


Fig. 18

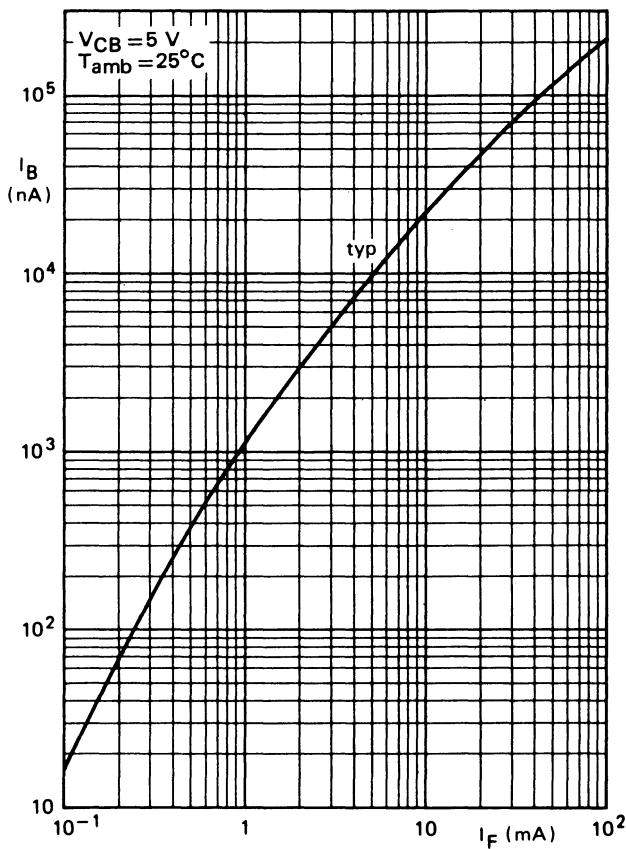


Fig. 19

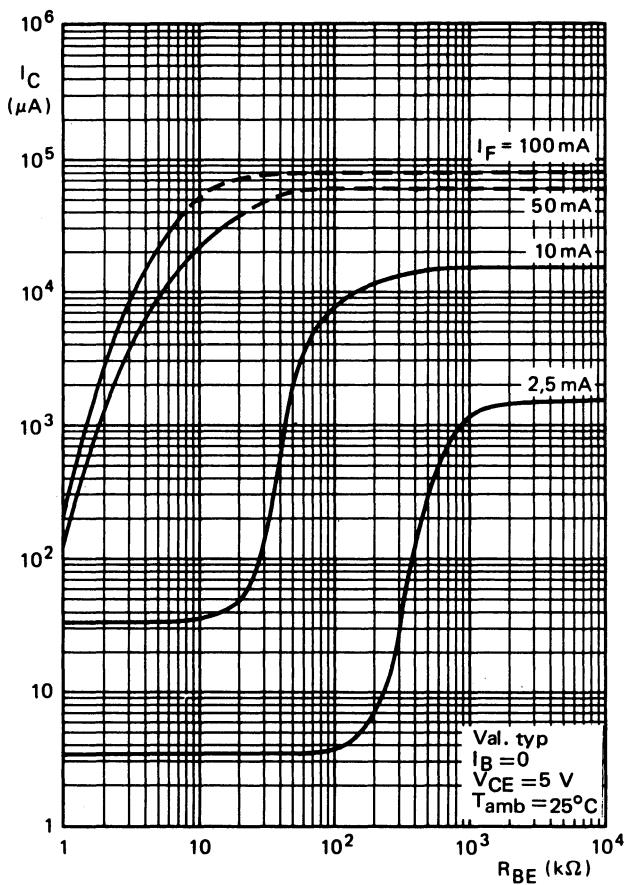


Fig. 20

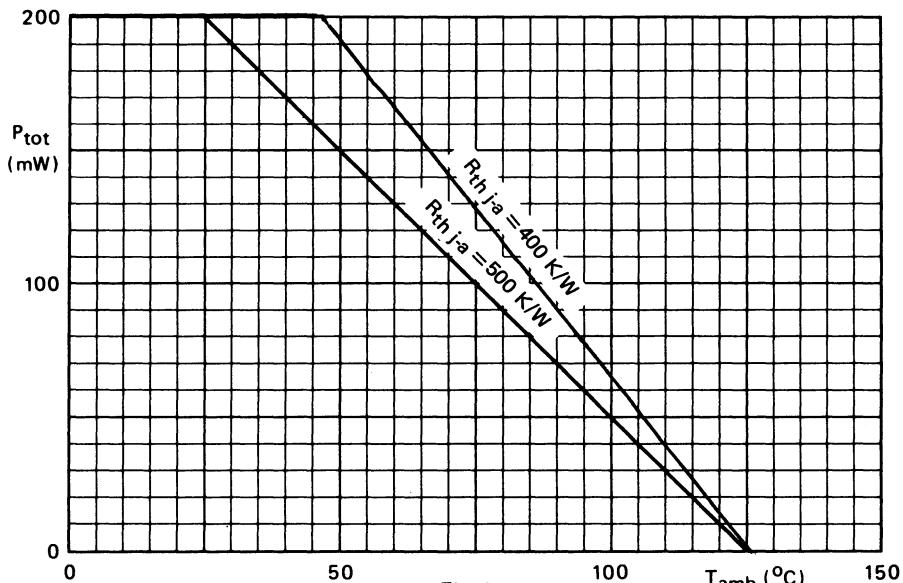


Fig. 21

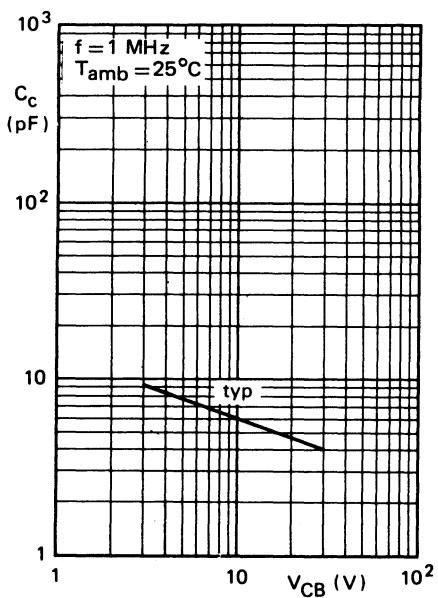


Fig. 22

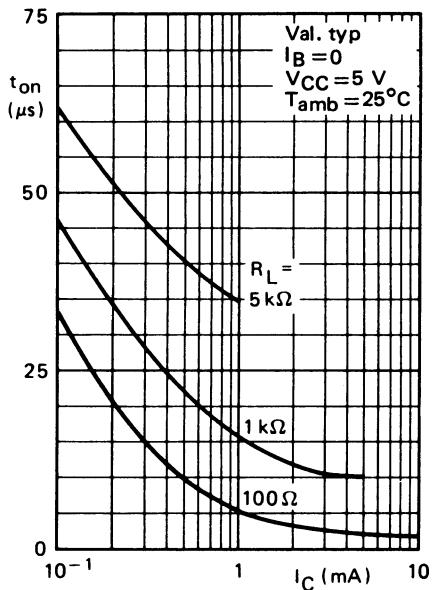


Fig. 23

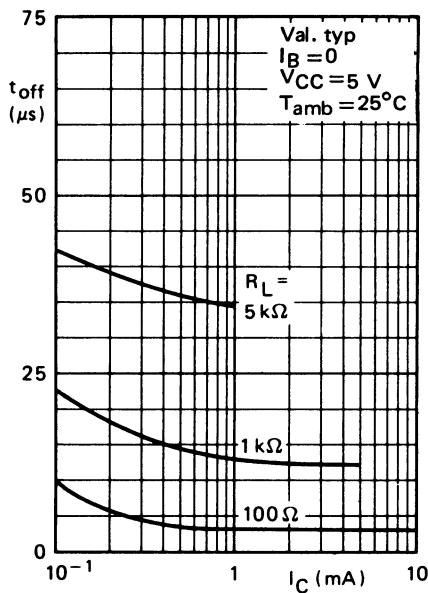


Fig. 24

Pour les courbes 23 et 24 ci-dessus voir aussi Fig. 2 et 3

Photocoupleur coplanaire constitué d'une diode à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor au silicium en boîtier métallique hermétique SOT-104C. Sa technologie nouvelle lui confère une grande fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles tant dans les domaines militaires qu'industriels.

Il se caractérise par un taux de réjection en mode commun élevé.

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) du transistor . . . . .	VCEO	max	50	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Taux de transfert $I_F = 10 \text{ mA} ; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	T	min typ	30 60	%
Taux de rejetion en mode commun $I_C = 2 \text{ mA} ; f = 10 \text{ kHz}$ . . . . .	C <sub>MRR</sub>	typ	- 85	dB
Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 kV $V_{CC} = 15 \text{ V}$ . . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	200	nA
Tension d'isolation entrée-sortie en continu . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	1	kV
Température de fonctionnement . . . . .	T <sub>f</sub>	-55 à + 125		°C

### DONNEES MECANIQUES

#### BOITIER SOT-104C

Dimensions en mm

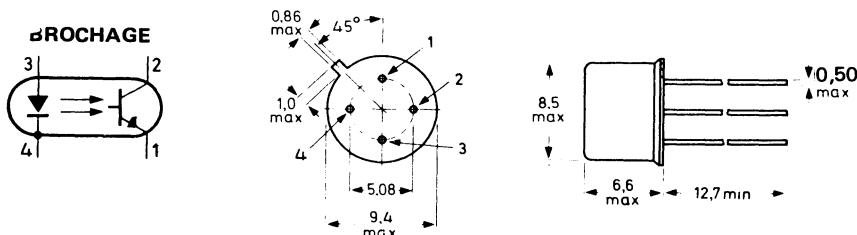


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu. . . . .	$V_R$	max	3	V
-------------------------------------	-------	-----	---	---

**Tensions transistor**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	50	V
--	-----------	-----	----	---

Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	$V_{ECO}$	max	7	V
--	-----------	-----	---	---

**Courants diode**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_{on} = 10 \mu s ; \delta = 0,01$ . . . . .	$I_{FM}$	max	3	A
--	----------	-----	---	---

**Courant transistor**

Courant collecteur en continu. . . . .	$I_C$	max	100	mA
--	-------	-----	-----	----

**Puissances (diode ou transistor)**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ). . . . .	$P_{tot}$	max	300	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	-65 à +150	°C
----------------------------------	-----------	------------	----

Température de fonctionnement . . . . .	$T_f$	-55 à +125	°C
---	-------	------------	----

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{sld} \leq 10 s$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C
--	-----------	-----	-----	----

**PUISSEANCE THERMIQUE**

Jonction-ambiance (diode et transistor) . . . . .	$R_{th j-a}$	330	K/W
---	--------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf spécification contraire

Tension directe de la diode $I_F = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	1,15 1,3	V
--	-------	------------	-------------	---

Courant inverse de la diode $V_R = 3 V$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
--	-------	-----	-----	----

Tension de claquage collecteur-émetteur (transistor) $I_C = 1 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{(BR)CEO}$	min	50	V
--	---------------	-----	----	---

Tension de claquage émetteur-collecteur (transistor) $I_E = 0,1 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{(BR)ECO}$	min	7	V
--	---------------	-----	---	---

**Courants d'obscurité**

Collecteur-émetteur ( $V_{CE} = 20 V$ )	$I_{CEO}$	typ max	5 100	nA nA
---	-----------	------------	----------	----------

Collecteur-émetteur ( $V_{CE} = 20 V$ ; $T_{amb} = 70^\circ C$ ) .	$I_{CEO}$	max	10	μA
--	-----------	-----	----	----

**Gain en courant continu**

$I_C = 10 \text{ mA} ; V_{CE} = 5 V$ . . . . .	$h_{FE}$	typ	600	
--	----------	-----	-----	--

**Taux de transfert**

$I_F = 10 \text{ mA} ; V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	typ	100	%
$I_F = 10 \text{ mA} ; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	min	30	%

**Capacité entrée-sortie à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_{I-O}$	typ	1	pF
-------------------	-----------	-----	---	----

**Tension d'isolement entrée-sortie en continu\***

$V_{I-O}$	max	1	kV
-----------	-----	---	----

**Résistance entrée-sortie à ( $V_{I-O}$ ) = 500 V**

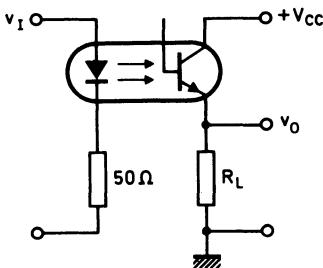
$R_{I-O}$	min	100	GΩ
	typ	1	TΩ

**Temps de commutation**

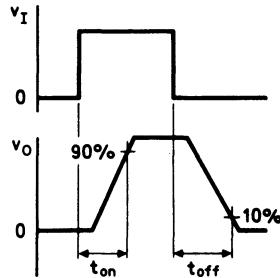
$I_C = 2 \text{ mA} ; V_{CC} = 5 \text{ V} ; R_L = 100 \Omega$

**Temps total de croissance** . . . . .  $t_{on}$  typ 5  $\mu\text{s}$

**Temps total de décroissance** . . . . .  $t_{off}$  typ 5  $\mu\text{s}$



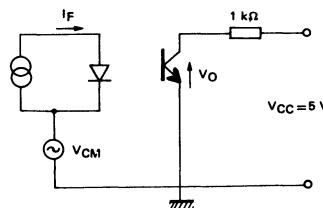
**Fig. 2**  
Circuit de mesure des temps de commutation



**Fig. 3**  
Formes d'onde et définition des temps de commutation

**Taux de rejetion en mode commun**

$I_C = 2 \text{ mA} ; f = 10 \text{ KHz}$ . . . . .	$C_{MRR}$	typ	-85	dB
---	-----------	-----	-----	----



**Fig. 4**  
Circuit de mesure du taux de rejetion en mode commun

Courant de fuite sous tension de travail de 1 kV

en continu

$V_{CC} = 15 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
$V_{CC} = 15 \text{ V} ; T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	50	$\mu\text{A}$

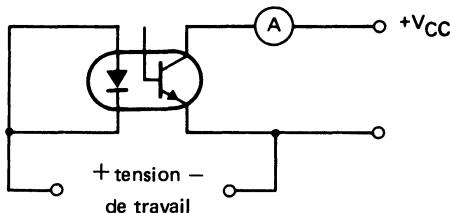


Fig. 5  
Schéma de mesure des courants de fuite sous tension de travail

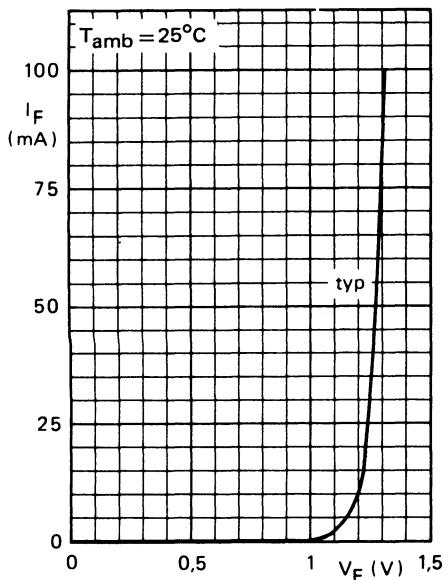


Fig. 6

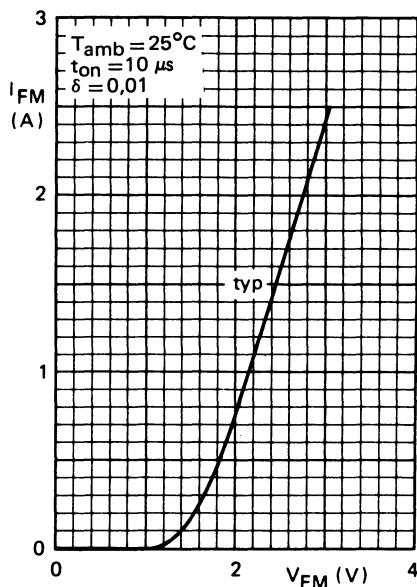


Fig. 7

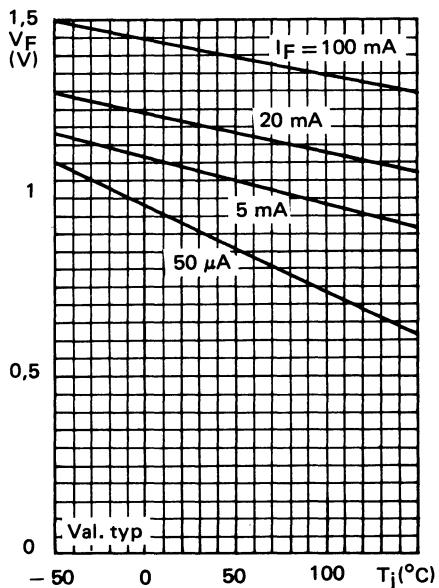


Fig. 8

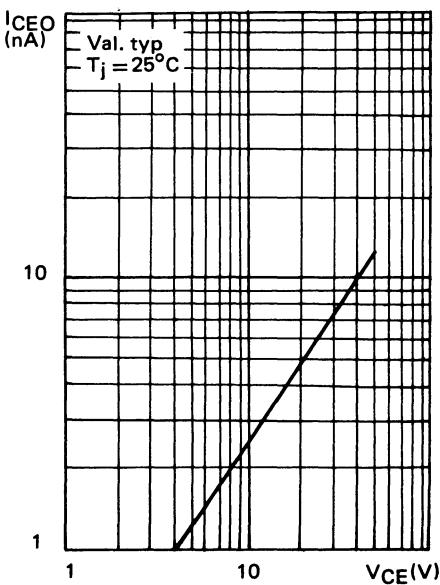


Fig. 9

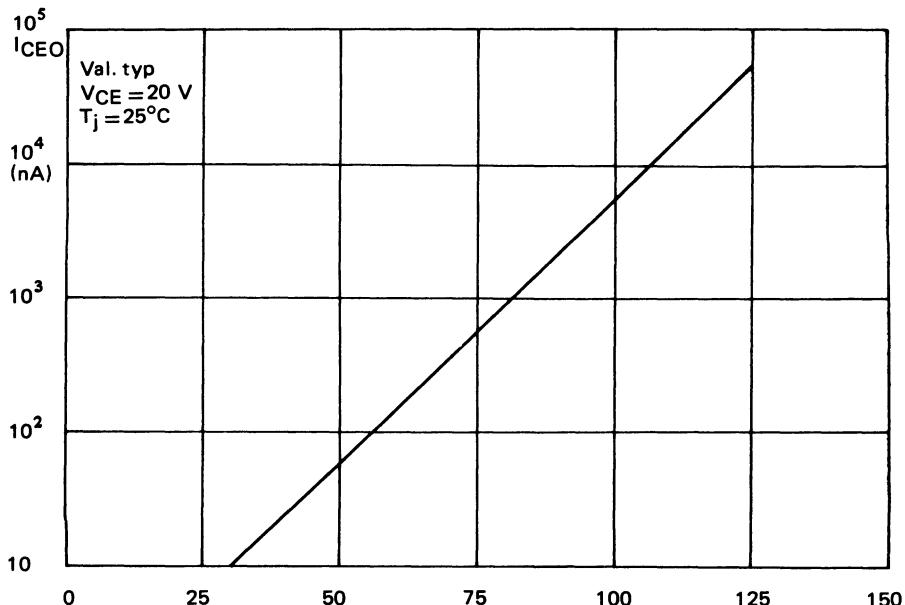


Fig. 10

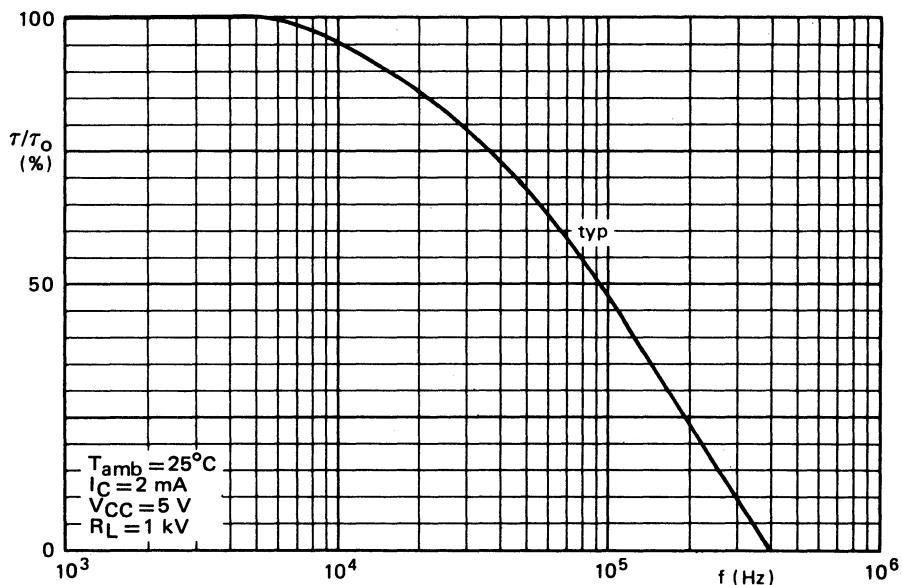


Fig. 11

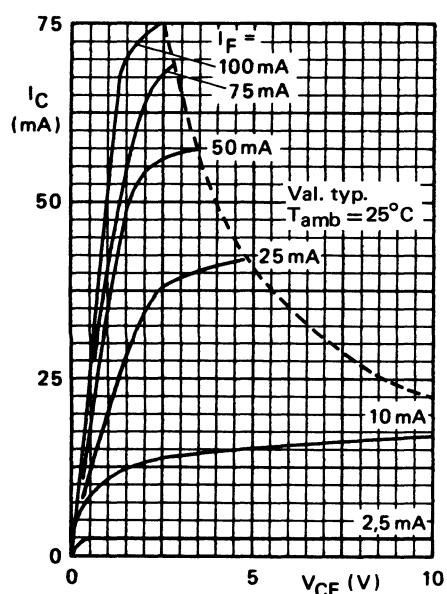


Fig. 12

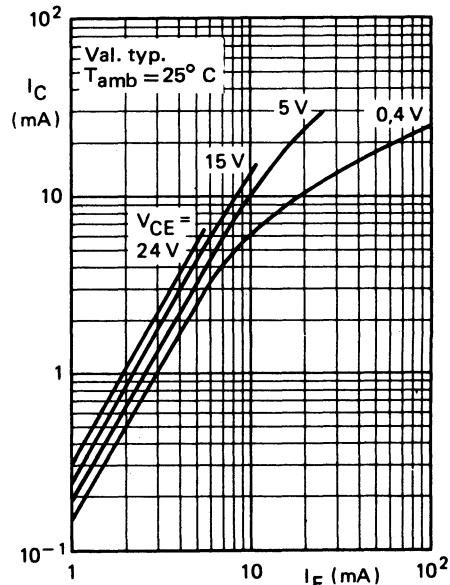


Fig. 13

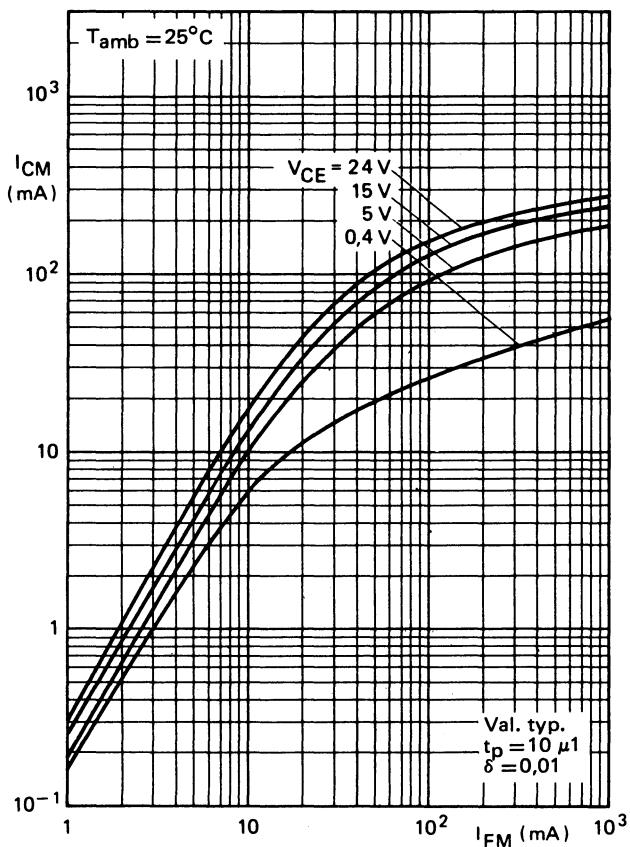


Fig. 14

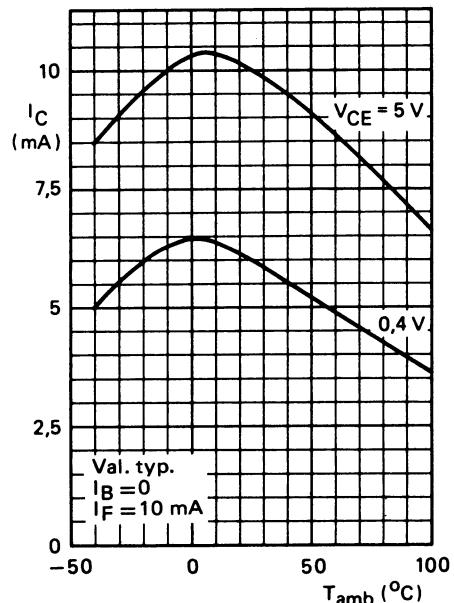


Fig. 15

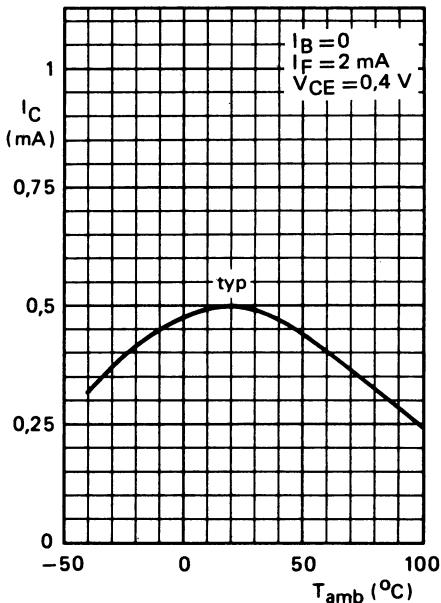


Fig. 16

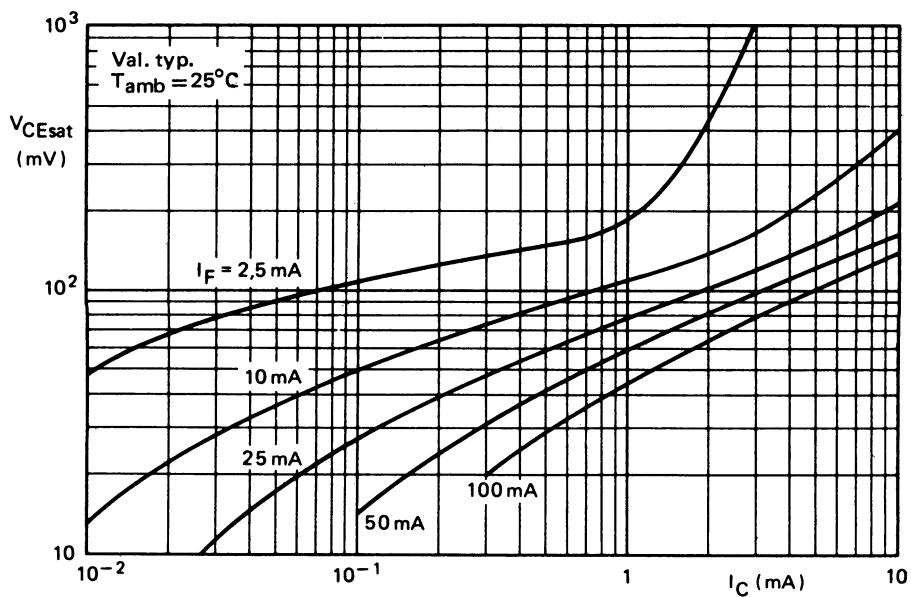


Fig. 17

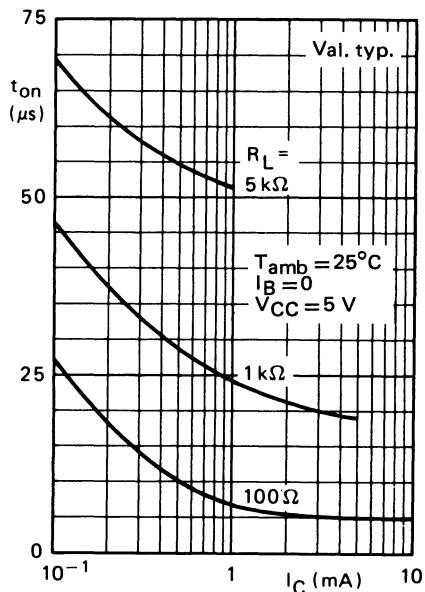


Fig. 18

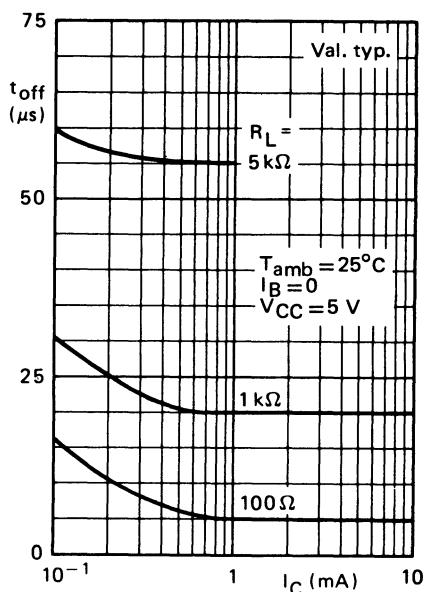


Fig. 19

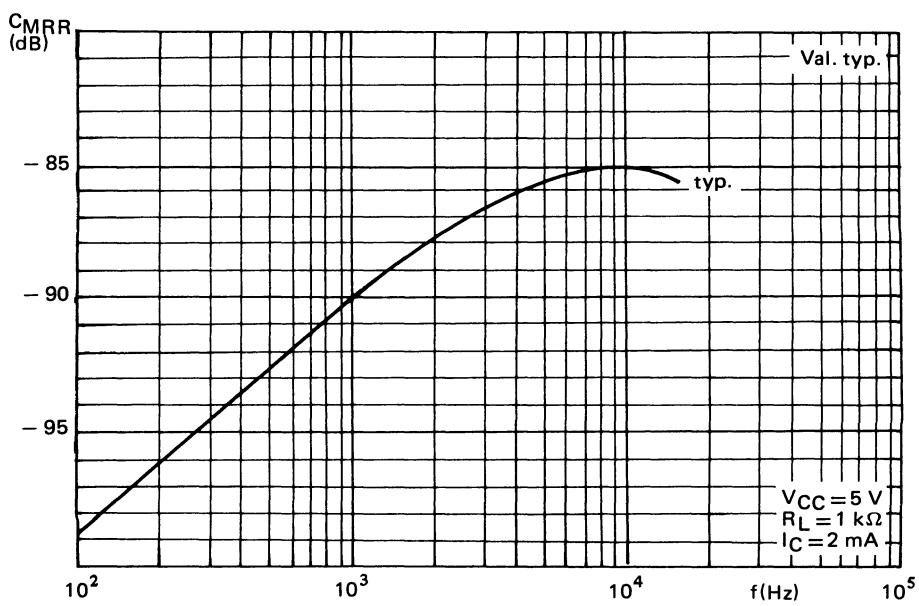


Fig. 20

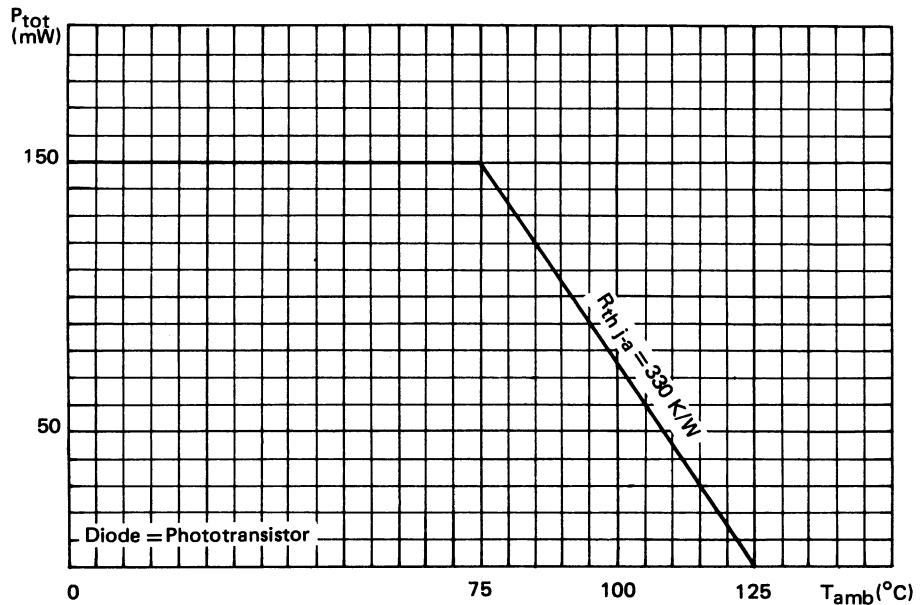


Fig. 21

Photocoupleur constitué d'une diode à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor Darlington NPN au silicium, en boîtier DIL 6 broches, technologie coplanaire. Il se caractérise par un taux de transfert élevé et de hautes tensions d'isolation, et de travail.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	VCEO	max	30	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Taux de transfert I <sub>F</sub> = 1 mA ; V <sub>CE</sub> = 1 V. . . . .	T	min	500	%
Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 kV en continu V <sub>CC</sub> = 10 V . . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	1	µA
Tension continue d'isolation . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	4,4	kV
Température de jonction (diode et transistor) . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER SOT 90 B

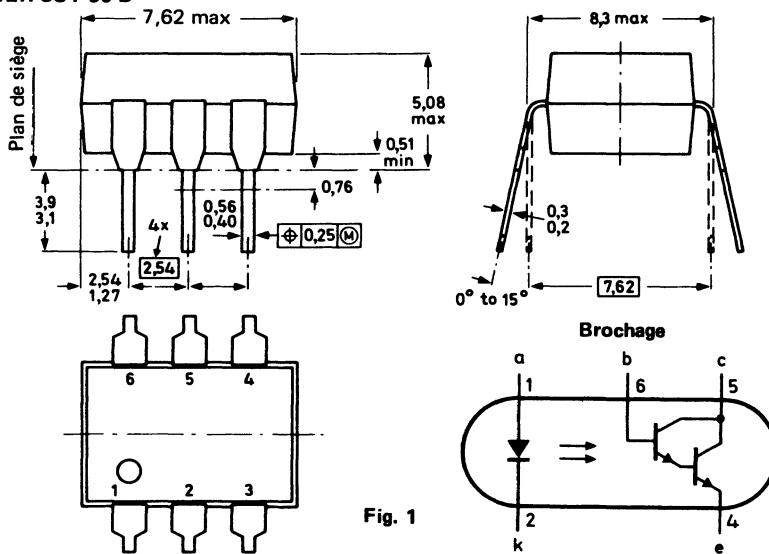


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	3	V
--------------------------------------	-------	-----	---	---

**Tensions transistor**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	30	V
--	-----------	-----	----	---

Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . .	$V_{CBO}$	max	50	V
---	-----------	-----	----	---

Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	$V_{ECO}$	max	7	V
--	-----------	-----	---	---

**Courants diode**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_{on} = 10 \mu s ; \delta = 0,01$ . . . . .	$I_{FM}$	max	3	A
--	----------	-----	---	---

**Courant transistor**

Courant collecteur en continu . . . . .	$I_C$	max	100	mA
---	-------	-----	-----	----

**Puissances (diode ou transistor)**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ) . . . . .	$P_{tot}$	max	200	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	-55 à +150	$^\circ C$
-----------------------------------	-----------	------------	------------

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ C$
-----------------------------------	-------	-----	-----	------------

Température de soudage au niveau du plan de siège $t_{sld} \leq 10 s$ . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ C$
--	-----------	-----	-----	------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance (diode et transistor) . . . . .	$R_{th j-a}$	0,5	K/mW
---	--------------	-----	------

Jonction-ambiance (diode et transistor) montage sur circuit imprimé . . . . .	$R_{th j-a}$	0,4	K/mW
--	--------------	-----	------

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf spécification contraire

Tension directe de la diode $I_F = 10 mA$ . . . . .	$V_F$	typ max	1,15 1,3	V
--	-------	------------	-------------	---

Courant inverse de la diode $V_R = 3 V$ . . . . .	$I_R$	max	10	$\mu A$
--	-------	-----	----	---------

Tension de claquage collecteur-émetteur (transistor) $I_C = 1 mA$ . . . . .	$V_{(BR)CEO}$	min	30	V
--	---------------	-----	----	---

Tension de claquage collecteur-base (transistor) $I_C = 0,1 mA$ . . . . .	$V_{(BR)CBO}$	min	50	V
--	---------------	-----	----	---

Tension de claquage émetteur-collecteur (transistor) $I_E = 0,1 mA$ . . . . .	$V_{(BR)ECO}$	min	7	V
--	---------------	-----	---	---

**Courants d'obscurité**

Collecteur-émetteur ( $V_{CE} = 10 V$ ) . . . . .	$I_{CEO}$	typ max	20 100	nA
---	-----------	------------	-----------	----

Collecteur-base ( $V_{CB} = 10 V$ ) . . . . .	$I_{CBO}$	max	20	nA
---	-----------	-----	----	----

**Taux de transfert en courant**

$I_F = 0,5 \text{ mA} ; V_{CE} = 1 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min	350	%
$I_F = 1 \text{ mA} ; V_{CE} = 1 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min	500	%
$I_F = 10 \text{ mA} ; V_{CE} = 1 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min	600	%

**Tension de saturation collecteur-émetteur**

$I_F = 5 \text{ mA} ; I_C = 10 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{CEsat}$	max	0,8	V
--	-------------	-----	-----	---

**Capacité collecteur-base à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V_{CB} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$C_c$	typ	4,5	pF
-----------------------------------	-------	-----	-----	----

**Capacité entrée-sortie à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_{I-O}$	yp	0,6	pF
-------------------	-----------	----	-----	----

**Tension d'isolement entrée-sortie en continu\***

$V_{I-O}$ . . . . .	$V_{I-O}$	max	4,4	kV
---------------------	-----------	-----	-----	----

**Résistance entrée-sortie à  $|V_{I-O}| = 1000 \text{ V}$** 

$R_{I-O}$ . . . . .	$R_{I-O}$	min	10	G $\Omega$
$R_{I-O}$ . . . . .	$R_{I-O}$	typ	1	T $\Omega$

**Temps de commutation**

$I_F = 10 \text{ mA} ; V_{CC} = 5 \text{ V} ; R_L = 100 \Omega$

Temps total de croissance . . . . .	$t_{on}$	typ	5	$\mu\text{s}$
-------------------------------------	----------	-----	---	---------------

Temps total de décroissance . . . . .	$t_{off}$	typ	30	$\mu\text{s}$
---------------------------------------	-----------	-----	----	---------------

$I_C = 1 \text{ mA} ; V_{CC} = 5 \text{ V} ; R_L = 1 \text{ k}\Omega$

Temps total de croissance . . . . .	$t_{on}$	typ	50	$\mu\text{s}$
-------------------------------------	----------	-----	----	---------------

Temps total de décroissance . . . . .	$t_{off}$	typ	250	$\mu\text{s}$
---------------------------------------	-----------	-----	-----	---------------

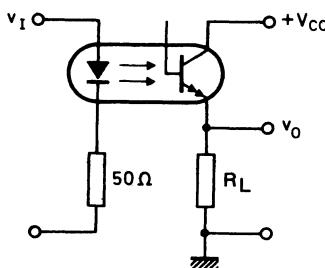


Fig. 2

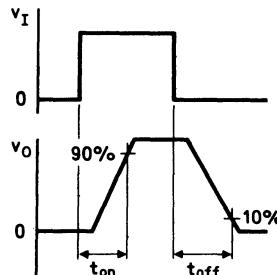


Fig. 3

\*Voir schéma fig. 4; d'urée d'application 1 minute.

Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 kV  
en continu

$V_{CC} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	1	$\mu\text{A}$
$V_{CC} = 10 \text{ V} ; T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	1	$\text{mA}$

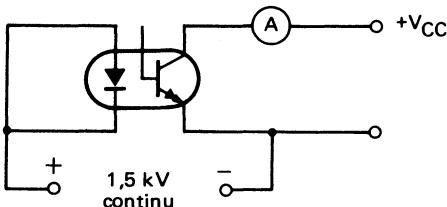


Fig. 4  
Schéma de mesure des courants de fuite sous tension de travail

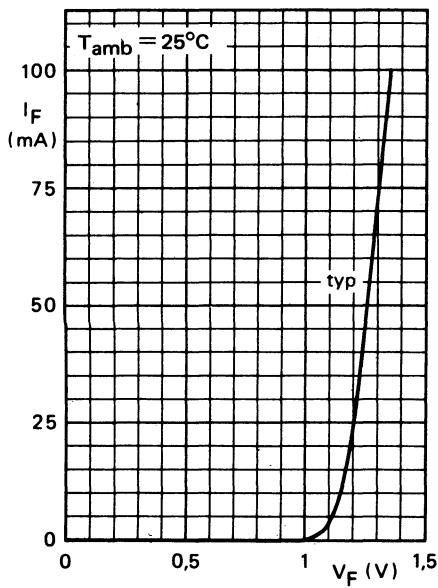


Fig. 5

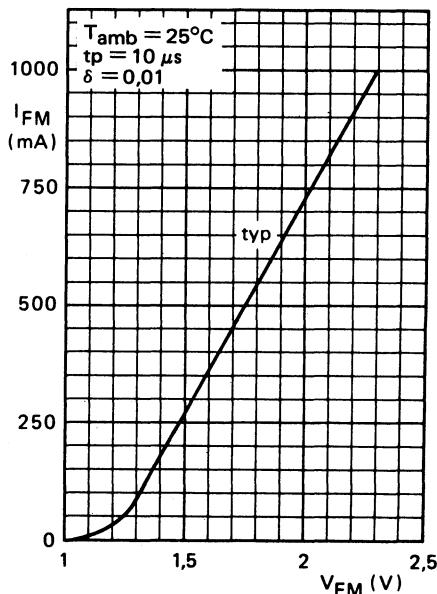


Fig. 6

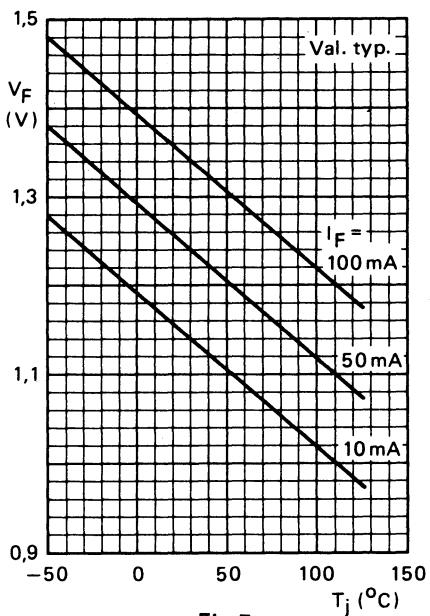


Fig. 7

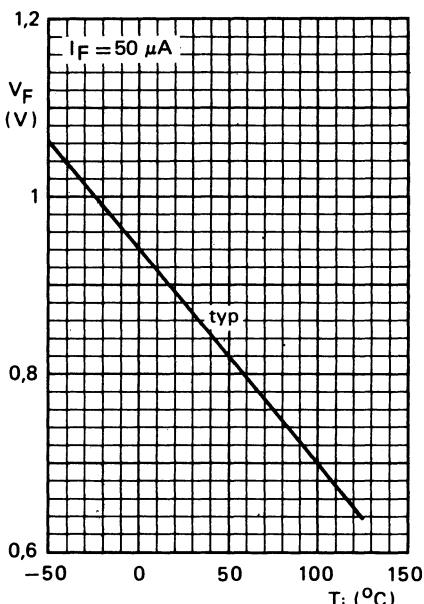


Fig. 8

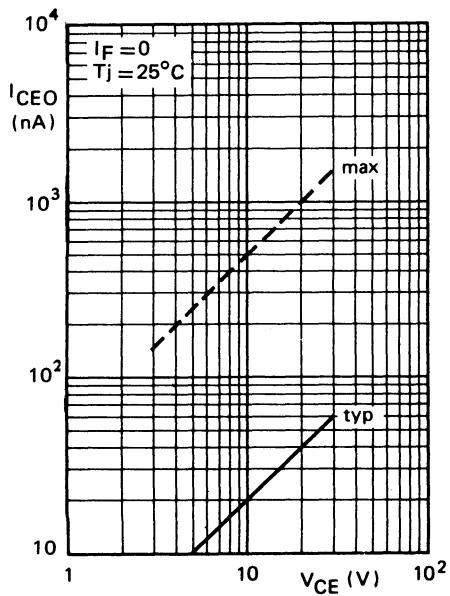


Fig. 9

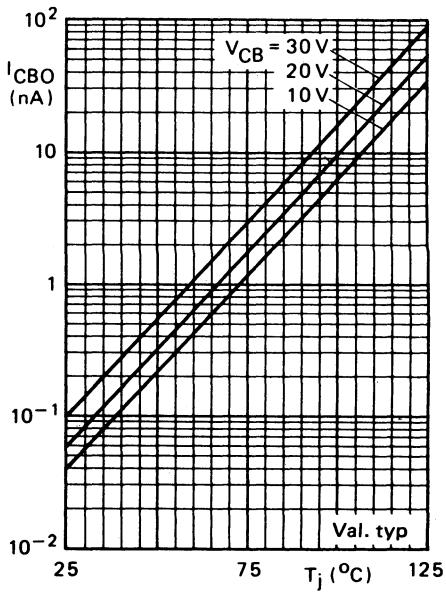


Fig. 10

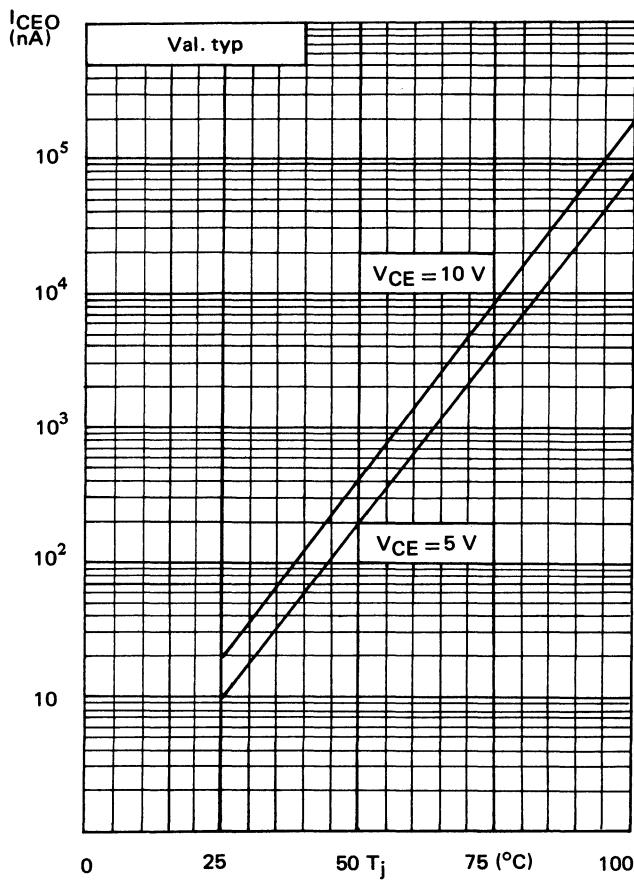


Fig. 11

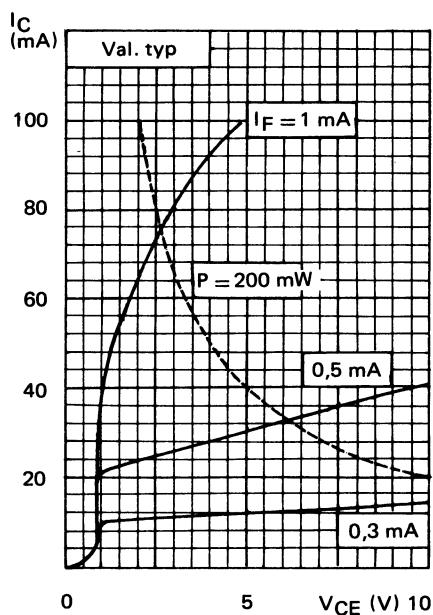


Fig. 12

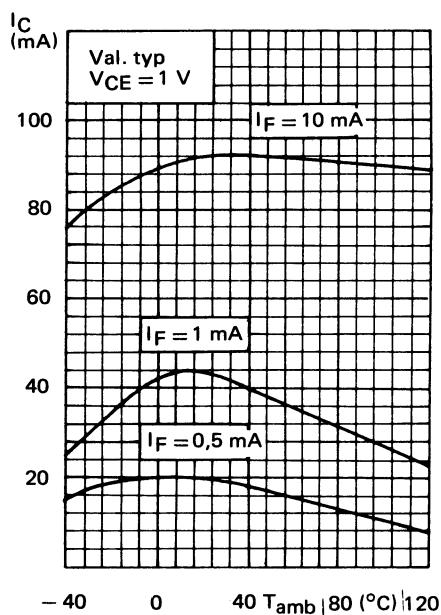


Fig. 13

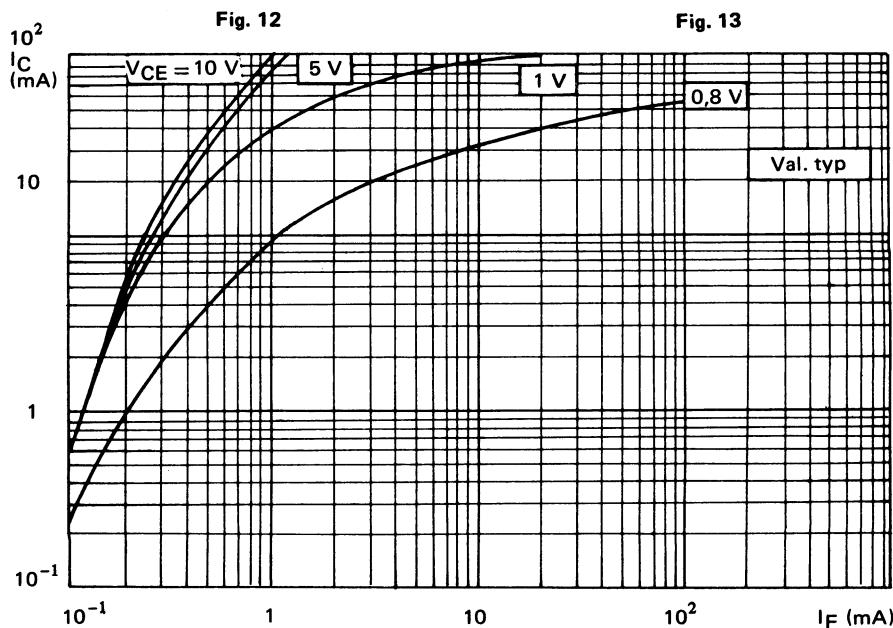


Fig. 14

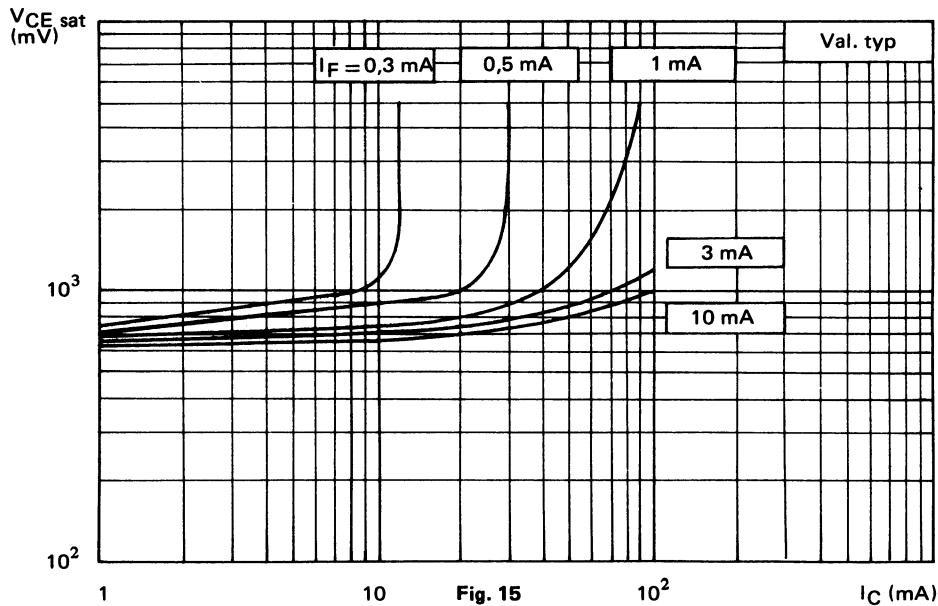


Fig. 15

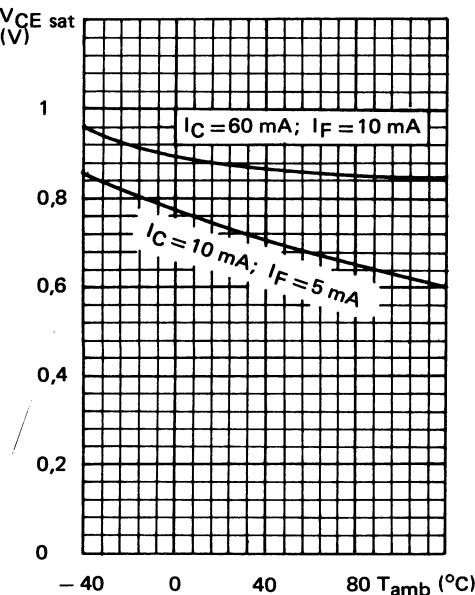


Fig. 16

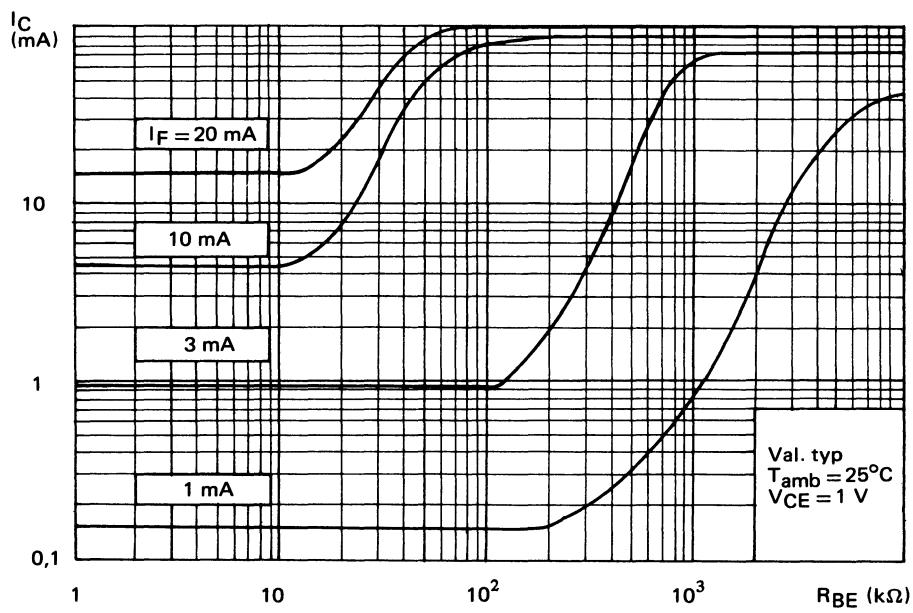


Fig. 17

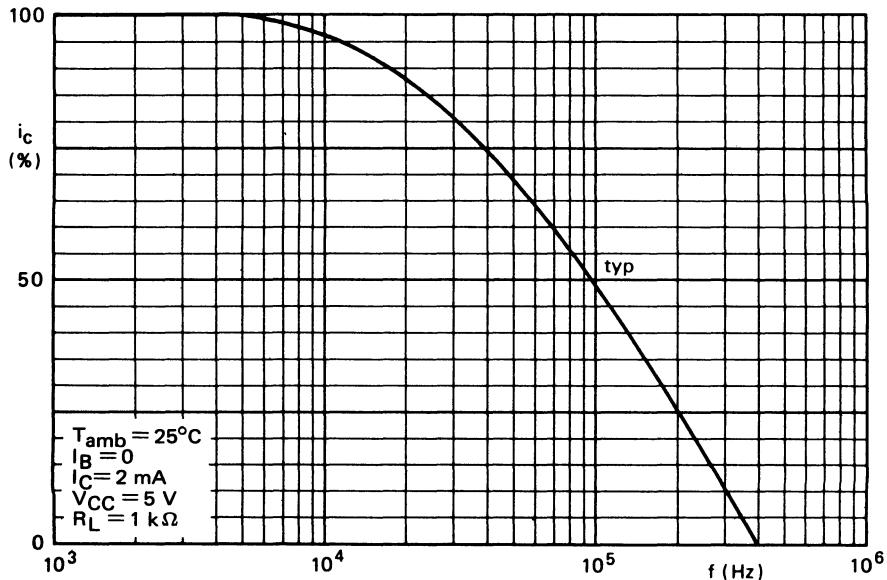


Fig. 18

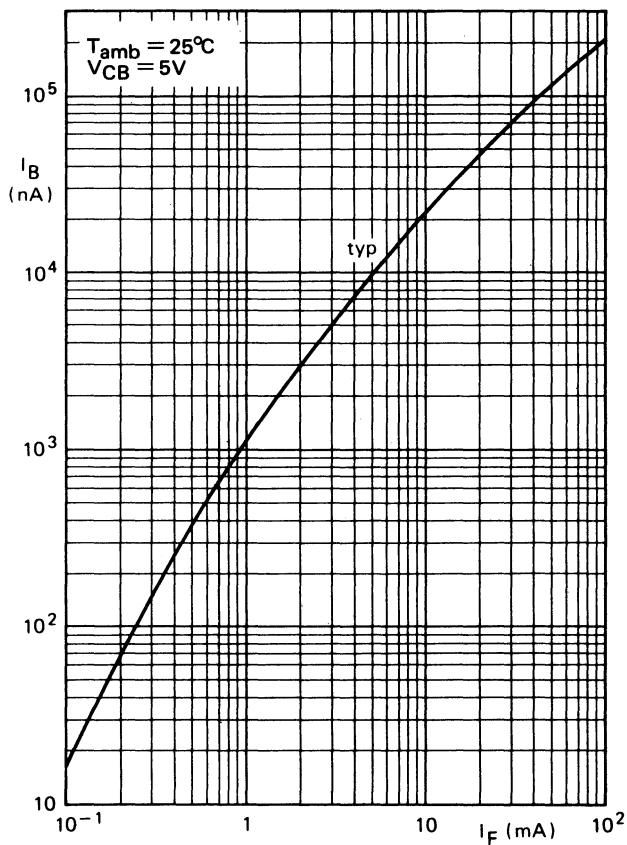


Fig. 19

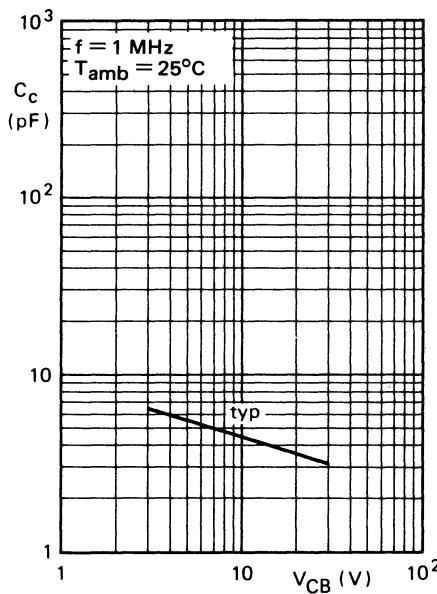


Fig. 20

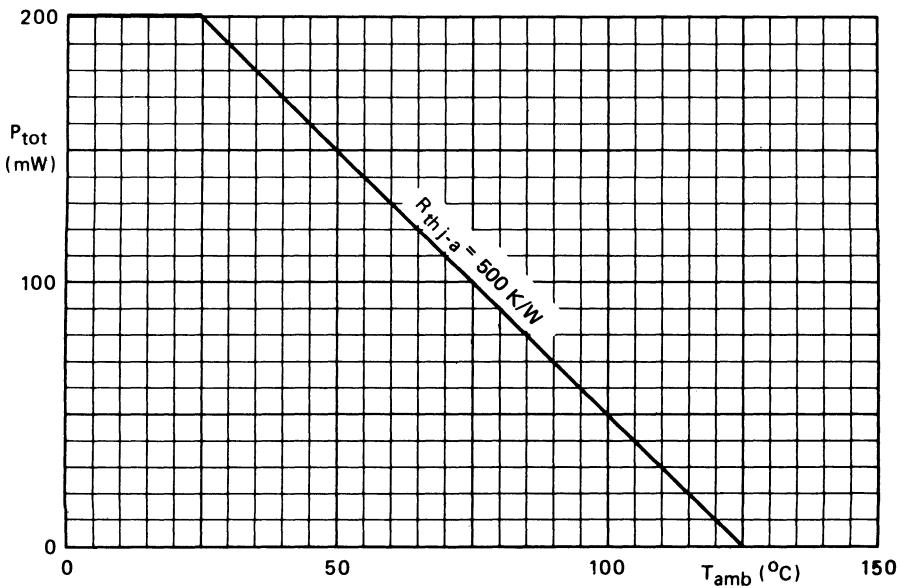


Fig. 21



Mai 1982

Photocoupleur coplanaire constitué d'une diode à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium, en boîtier plastique FO 98 (DIL, 6 broches).

Il se caractérise par un transfert de courant élevé, une faible tension de saturation, un isolement galvanique parfait étant en alternatif qu'en continu, une large dynamique de fonctionnement en courant de 1 à 100 mA.

Sa technologie nouvelle, lui confère une plus grande fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles dans le domaine industriel, des télécommunications, et notamment dans les alimentations à découpage.

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) du transistor . . . . .	$V_{CEO}$	max	50	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Taux de transfert $I_F = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	typ	80	%
Courant de fuite sous tension de travail de 2,5 kV en continu $V_{CC} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
Tension continue d'isolement . . . . .	$V_{I-O}$	max	5,3	kV
Température de jonction (diode et transistor) . . . . .	$T_j$	max	125	°C

### DONNEES MECANIQUES

dimensions en mm

### BOITIER FO 98

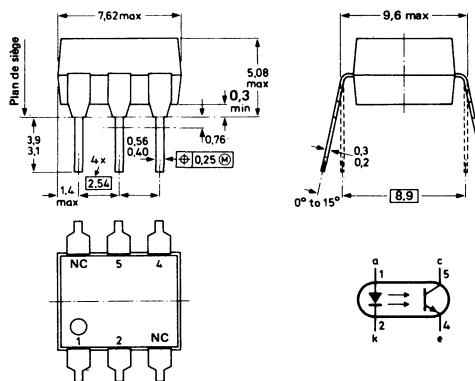


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu . . . . .	VR	max	3	V
--------------------------------------	----	-----	---	---

**Tensions transistor**

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	50	V
--	------------------	-----	----	---

Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . .	V <sub>CBO</sub>	max	70	V
---	------------------	-----	----	---

Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>ECO</sub>	max	7	V
--	------------------	-----	---	---

**Courant diode**

Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
-------------------------------------	----------------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) t <sub>on</sub> = 10 µs; δ = 0,01 . . . . .	I <sub>FM</sub>	max	3	A
--	-----------------	-----	---	---

**Courant transistor**

Courant collecteur en continu . . . . .	I <sub>C</sub>	max	100	mA
---	----------------	-----	-----	----

**Puissances (diode ou transistor)**

Puissance totale dissipée (T <sub>amb</sub> ≤ 25°C) . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	200	mW
---	------------------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage . . . . .	T <sub>j</sub>	- 55 à + 150	°C
-----------------------------------	----------------	--------------	----

Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C
-----------------------------------	----------------	-----	-----	----

Température de soudage au niveau du plan de siège t <sub>sld</sub> ≤ 10 s . . . . .	T <sub>sld</sub>	max	260	°C
--	------------------	-----	-----	----

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance (diode et transistor) . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	0,5	K/mW
---	---------------------	-----	------

Jonction-ambiance (diode et transistor) montage sur circuit imprimé . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	0,4	K/mW
--	---------------------	-----	------

**CARACTERISTIQUES**

**T<sub>j</sub> = 25°C sauf spécification contraire**

**Tension directe de la diode**

I <sub>F</sub> = 10 mA . . . . .	V <sub>F</sub>	typ	1,15	K/mW
		max	1,5	V

**Courant inverse de la diode**

V <sub>R</sub> = 3 V . . . . .	I <sub>R</sub>	max	10	µA
--------------------------------	----------------	-----	----	----

**Tension de claquage collecteur-émetteur (transistor)**

I <sub>C</sub> = 1 mA . . . . .	V <sub>(BR) CEO</sub>	min	50	V
---------------------------------	-----------------------	-----	----	---

**Tension de claquage collecteur-base (transistor)**

I <sub>C</sub> = 0,1 mA . . . . .	V <sub>(BR) CBO</sub>	min	70	V
-----------------------------------	-----------------------	-----	----	---

**Tension de claquage émetteur-collecteur (transistor)**

I <sub>E</sub> = 0,1 mA . . . . .	V <sub>(BR) ECO</sub>	min	7	V
-----------------------------------	-----------------------	-----	---	---

**Courants d'obscurité**

Collecteur-émetteur (V <sub>CE</sub> = 10 V) . . . . .	I <sub>CEO</sub>	typ	2	nA
		max	50	nA

V <sub>CE</sub> = 10 V; T <sub>amb</sub> = 70°C . . . . .	I <sub>CEO</sub>	max	10	µA
---	------------------	-----	----	----

**Taux de transfert en courant**

$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	typ	150	%
$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	min	40	%
		typ	80	%

**Courant de blocage collecteur-émetteur**

$V_F = 0,8 \text{ V}$ ; $V_{CE} = 15 \text{ V}$ ; $T_{amb} \leqslant 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CE1}$	max	15	$\mu\text{A}$
$I_F = 2 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ ; $T_{amb} \leqslant 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CE2}$	min	150	$\mu\text{A}$

**Tension de saturation collecteur-émetteur**

$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $I_C = 2 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{CEsat}$	typ	0,15	V
		max	0,40	V
$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $I_C = 4 \text{ mA}$ . . . . .	$V_{CEsat}$	typ	0,19	V
		max	0,40	V

**Capacité d'entrée-sortie à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_{I-O}$	typ	0,6	$\text{pF}$
-------------------	-----------	-----	-----	-------------

**Tension d'isolement entrée-sortie en continu\***

$V_{I-O}$	max	5,3	$\text{kV}$
-----------	-----	-----	-------------

**Résistance entrée-sortie à  $|V_{I-O}| = 1000 \text{ V}$** 

$R_{I-O}$	min	10	$\text{G}\Omega$
	typ	1	$\text{T}\Omega$

**Temps de commutation**

$I_F = 2 \text{ mA}$ ;  $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ;  $R_L = 100 \Omega$

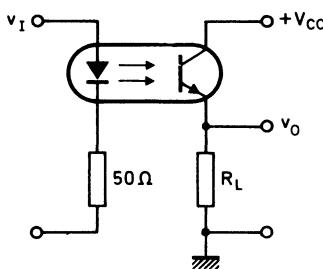
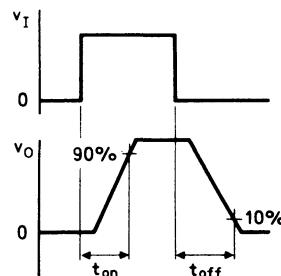
Temps total de croissance . . . . .  $t_{on}$  typ 3  $\mu\text{s}$

Temps total de décroissance . . . . .  $t_{off}$  typ 3  $\mu\text{s}$

$I_C = 2 \text{ mA}$ ;  $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ;  $R_L = 1 \text{ k}\Omega$

Temps total de croissance . . . . .  $t_{on}$  typ 12  $\mu\text{s}$

Temps total de décroissance . . . . .  $t_{off}$  typ 12,5  $\mu\text{s}$

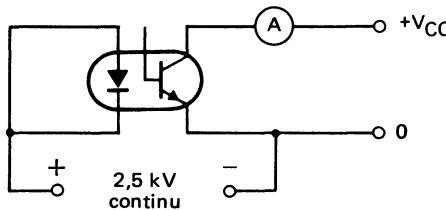
**Fig. 2****Circuit de mesure des temps de commutation****Fig. 3****Formes d'onde et définition des temps de commutation**

\*Tension appliquée pendant 1 minute, entrées et sorties étant respectivement connectées ensemble.

Courant de fuite sous tension de travail de 2,5 kV

en continu

$V_{CC} = 10 \text{ V}$  .....  $I_{CEW}$  max 200 nA  
 $V_{CC} = 10 \text{ V}; T_j = 70^\circ\text{C}$  .....  $I_{CEW}$  max 100  $\mu\text{A}$



Courant de fuite sous tension de travail.

Fig. 4

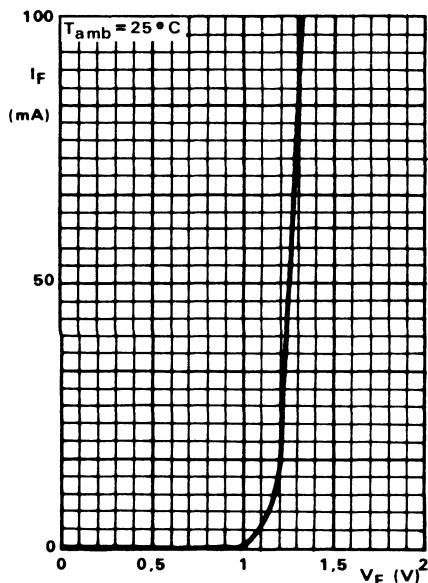


Fig. 5

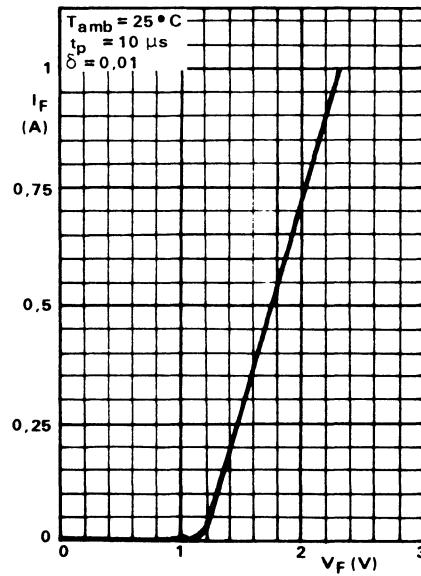


Fig. 6

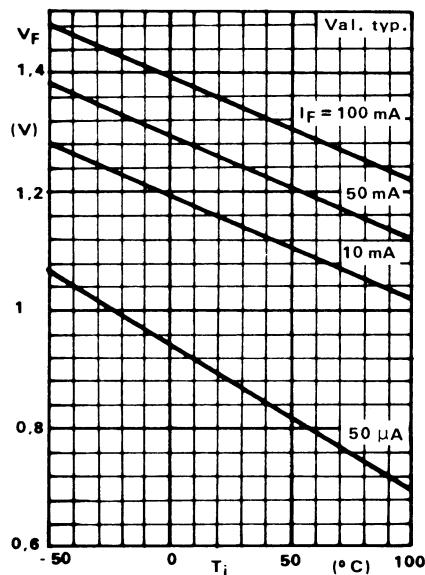


Fig. 7

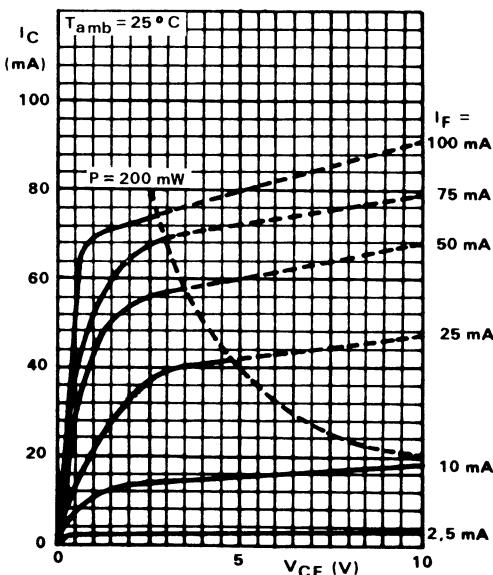


Fig. 8

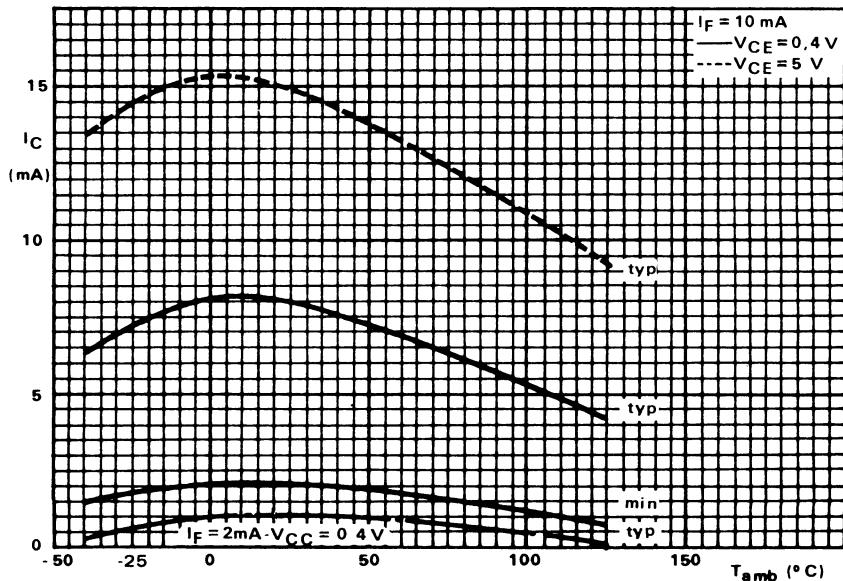


Fig. 9

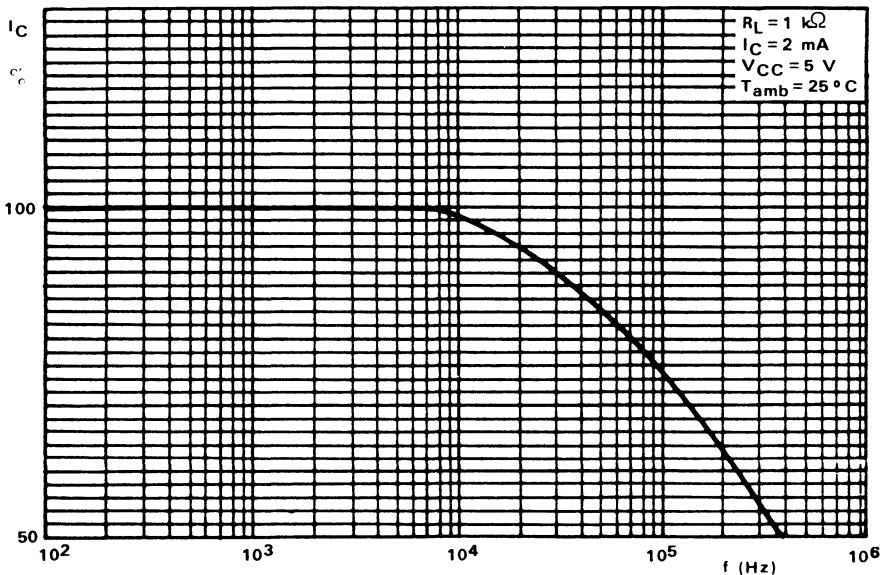


Fig. 10

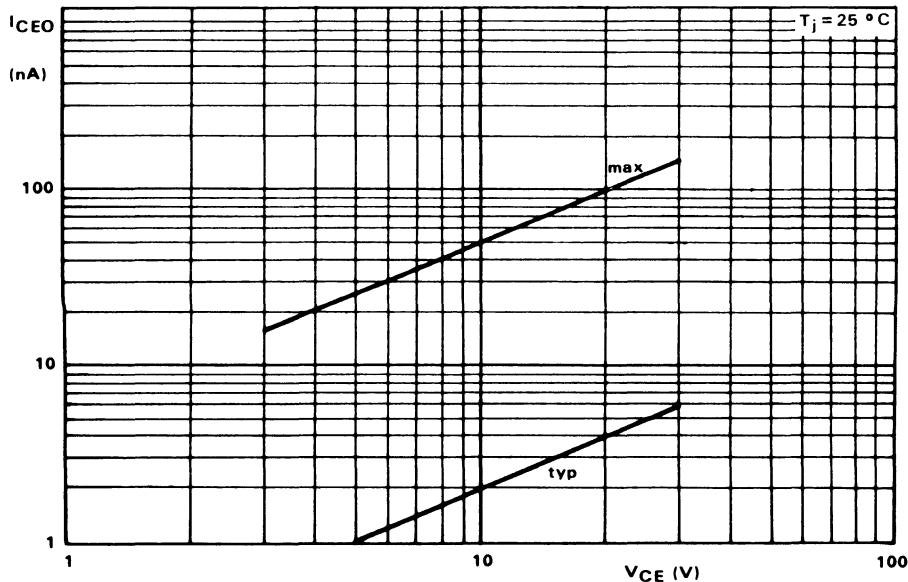


Fig. 11

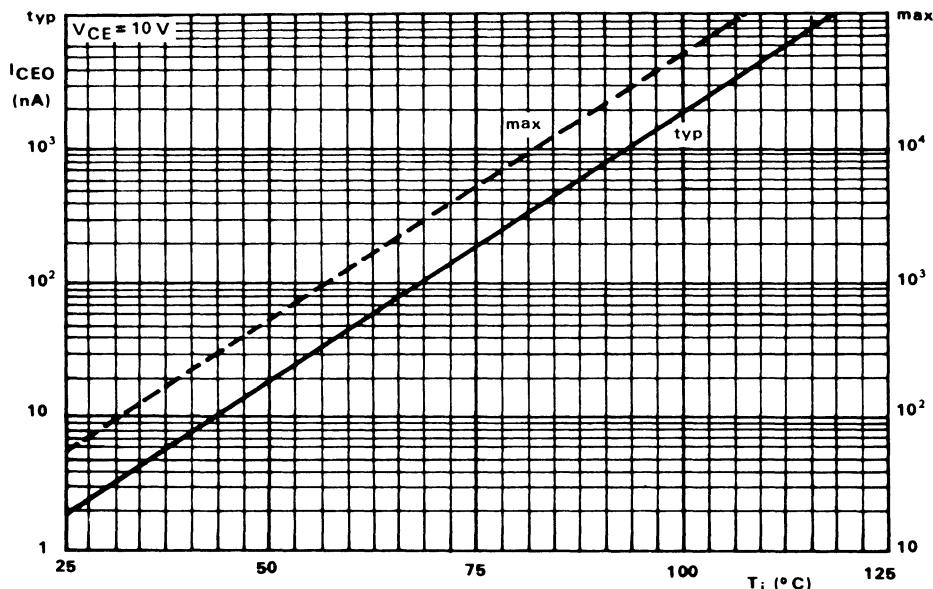


Fig. 12

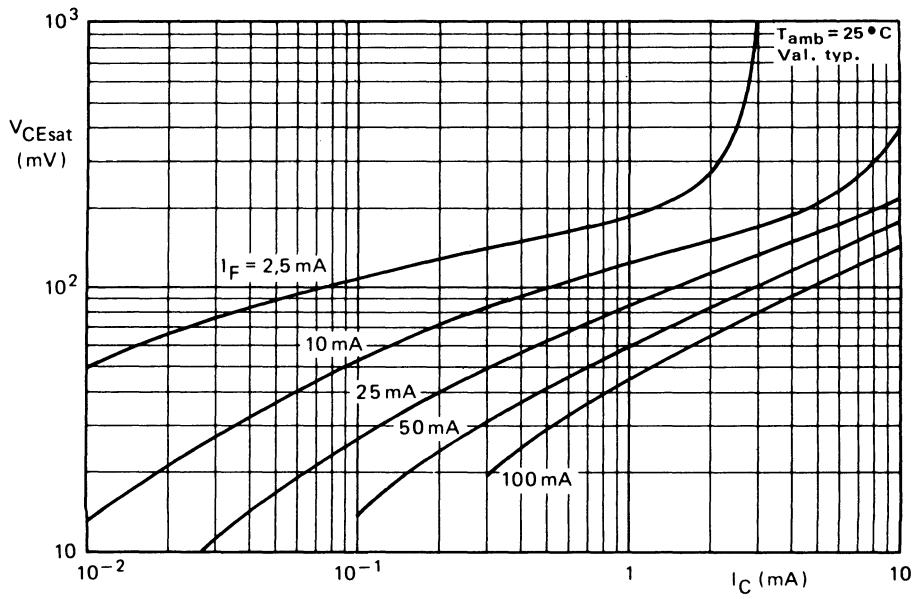


Fig. 13

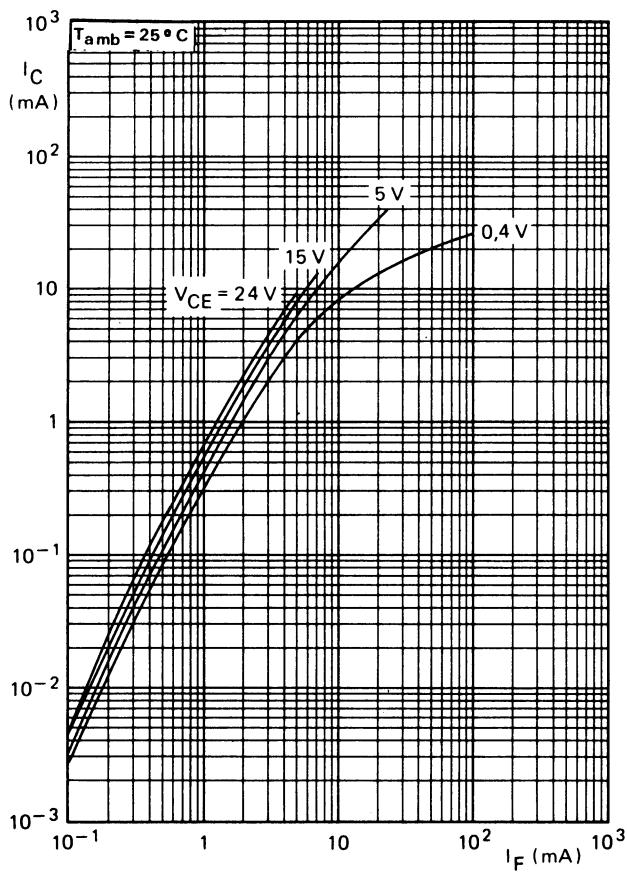


Fig. 14

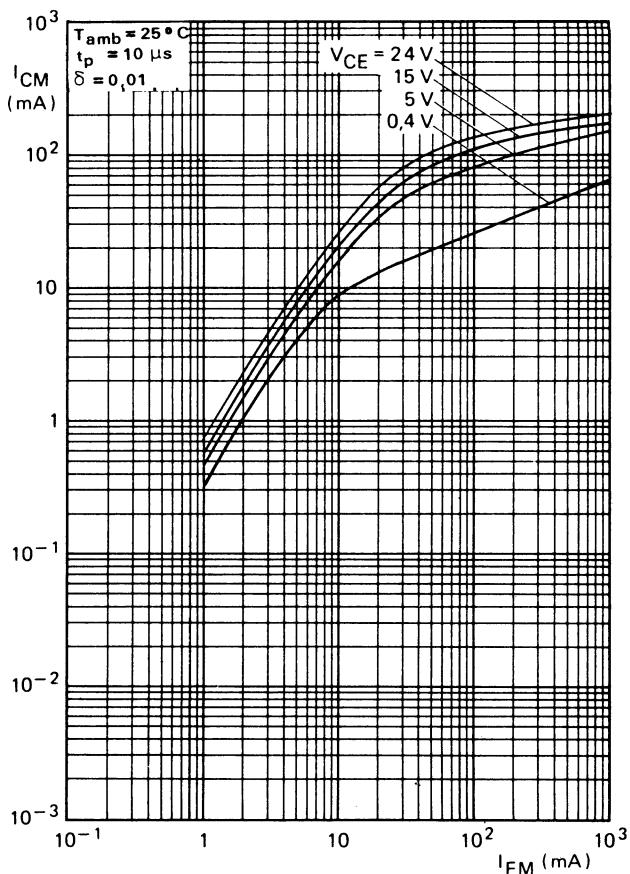


Fig. 15

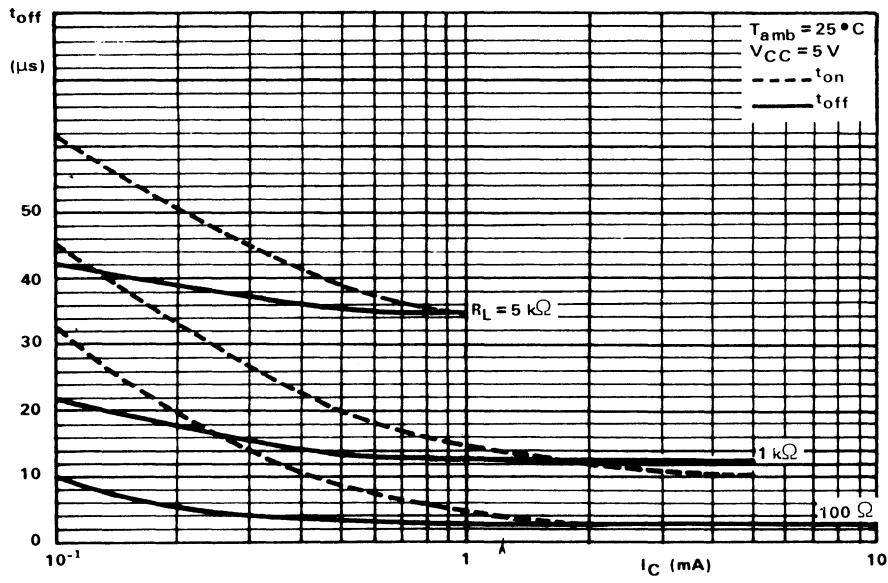


Fig. 16

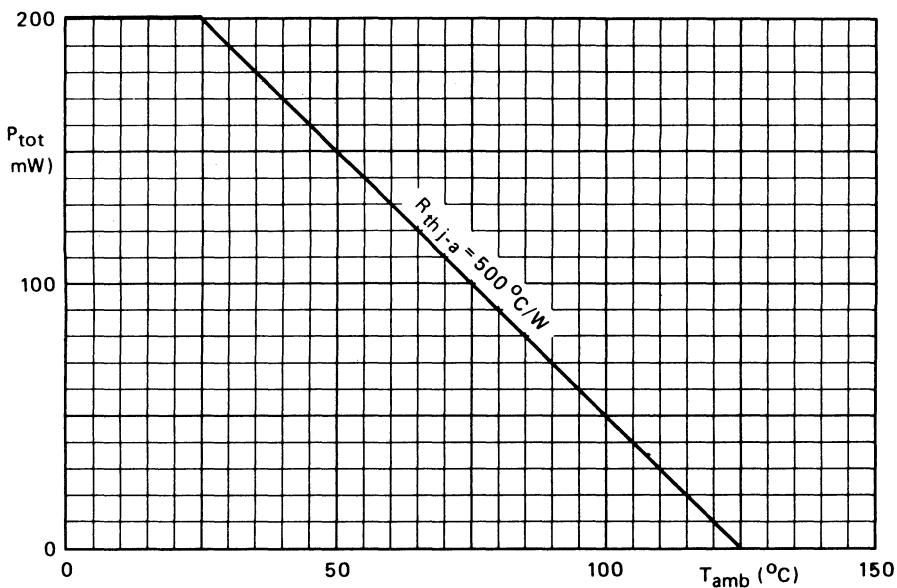


Fig. 17

Mai 1982

Photocoupleur constitué d'une diode électroluminescente à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium en boîtier métallique hermétique SOT 104 B.

Sa technologie nouvelle lui confère une grande fiabilité et une tenue mécanique compatibles avec de sévères exigences d'environnement, notamment dans les domaines de la traction et de l'équipement industriel et militaire.

Le CQY 50 est proposé en deux classes de courant collecteur.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) du transistor . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	50	V
Courant direct en continu, de la diode . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Taux de transfert I <sub>F</sub> = 10 mA; V <sub>CE</sub> = 0,4 V	classe I      τ	min	25	%
		max	100	%
	classe II      τ	min	40	%
		max	160	%
Courant de fuite sous tension de travail de 1 kV en continu V <sub>CC</sub> = 15 V . . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	200	nA
Tension continu d'isolement . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	1	kV
Température de jonction (diode et transistor) . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOT 104 B

Dimensions en mm

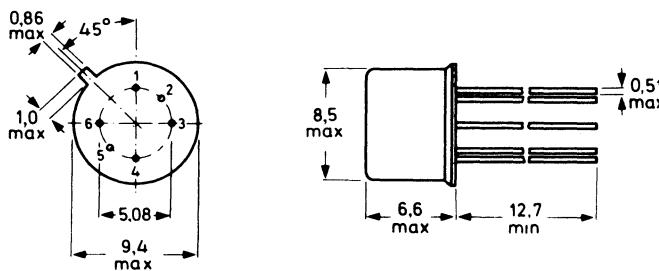


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu. . . . . VR max 3 V

**Tension transistor**Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . . V<sub>CEO</sub> max 50 VTension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . . V<sub>CBO</sub> max 70 VTension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . . V<sub>ECO</sub> max 7 V**Courant diode**Courant direct en continu . . . . . I<sub>F</sub> max 100 mACourant direct (valeur crête)  
t<sub>on</sub> = 10 µs; δ = 0,1 . . . . . I<sub>FM</sub> max 3 A**Courant transistor**Courant collecteur en continu. . . . . I<sub>C</sub> max 100 mA**Puissances (diode et transistor)**Puissance totale dissipée (T<sub>amb</sub> ≤ 75°C) . . . . . P<sub>tot</sub> max 300 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> - 65 à + 150 °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 125 °CTempérature de soudage au niveau du plan de siège  
t<sub>sld</sub> ≤ 10 s . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUES**Jonction-ambiance (diode ou transistor) . . . . . R<sub>th j-a</sub> 330 k/W**CARACTERISTIQUES**T<sub>j</sub> = 25°C sauf spécification contraireTension directe de la diode  
I<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . V<sub>F</sub> typ 1,15 VCourant inverse de la diode  
V<sub>R</sub> = 3 V. . . . . I<sub>R</sub> typ max 1 100 µATension de claquage collecteur-émetteur (transistor)  
I<sub>C</sub> = 1 mA . . . . . V<sub>(BR)CEO</sub> min 35 VTension de claquage collecteur-base (transistor)  
I<sub>C</sub> = 0,1 mA . . . . . V<sub>(BR)CBO</sub> min 70 VTension de claquage émetteur-collecteur (transistor)  
I<sub>E</sub> = 0,1 mA . . . . . V<sub>(BR)ECO</sub> min 7 V**Courant d'obscurité**Collecteur-émetteur (V<sub>CE</sub> = 20 V) . . . . . I<sub>CEO</sub> typ 5 nA  
max 100 nACollecteur-émetteur (V<sub>CE</sub> = 20 V; T<sub>amb</sub> = 70°C) . . . . . I<sub>CEO</sub> max 10 µACollecteur-base (V<sub>CB</sub> = 10 V;) . . . . . I<sub>CBO</sub> max 20 nAGain en courant continu direct du transistor  
I<sub>C</sub> = 10 mA; V<sub>CE</sub> = 5 V . . . . . h<sub>FE</sub> typ 600

**Taux de transfert**

$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	typ	100	%
$I_F = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	classe I	$\tau$	min 25	%
		max	100	%
	classe II	$\tau$	min 40	%
		max	160	%

**Capacité entrée-sortie à  $f = 1 \text{ MHz}$** 

$V = 0$ . . . . .	$C_{I-O}$	typ	1	pF
-------------------	-----------	-----	---	----

Tension d'isolement entrée-sortie en continu\* . . . . .  $V_{I-O}$  max 1 kV

Résistance entrée-sortie à  $|V_{I-O}| = 500 \text{ V}$  . . . . .  $R_{I-O}$  min 100 GΩ  
max 1 TΩ

**Temps de commutation**

$I_C = 2 \text{ mA}$ ;  $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ;  $R_L = 100 \Omega$

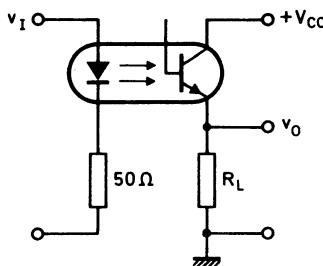
Temps total de croissance . . . . .  $t_{on}$  typ 5 μs

Temps total de décroissance . . . . .  $t_{off}$  typ 5 μs

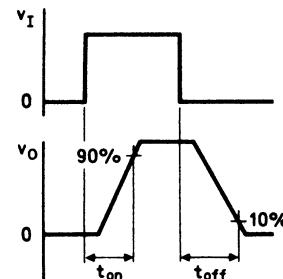
$I_C = 2 \text{ mA}$ ;  $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ;  $R_L = 1 \text{k}\Omega$

Temps total de croissance . . . . .  $t_{on}$  typ 21 μs

Temps total de décroissance . . . . .  $t_{off}$  typ 20 μs



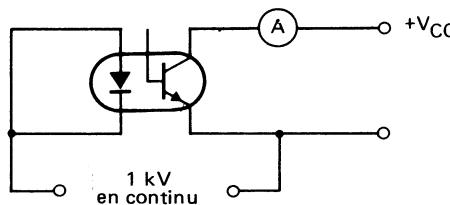
**Fig. 2**  
**Circuit de mesure des temps de commutation**



**Fig. 3**  
**Formes d'onde et définition des temps de commutation**

Courant de fuite sous tension de travail de 1 kV  
en continu

$V_{CC} = 15 \text{ V}$ ; . . . . .  $I_{CEW}$  max 200 nA  
 $V_{CC} = 15 \text{ V}$ ;  $T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .  $I_{CEW}$  max 100 μA



**Fig. 4**  
**Schéma de mesure des courants de fuite sous tension de travail**

\*Durée d'application : 1 minute.

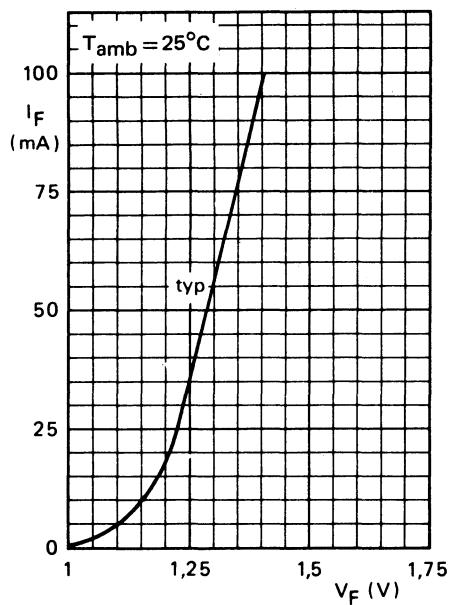


Fig. 5

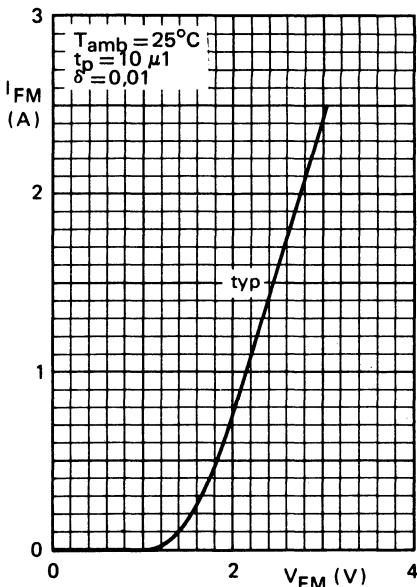


Fig. 6

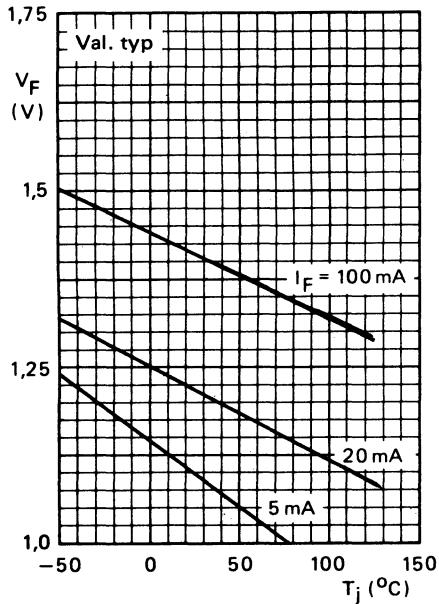


Fig. 7

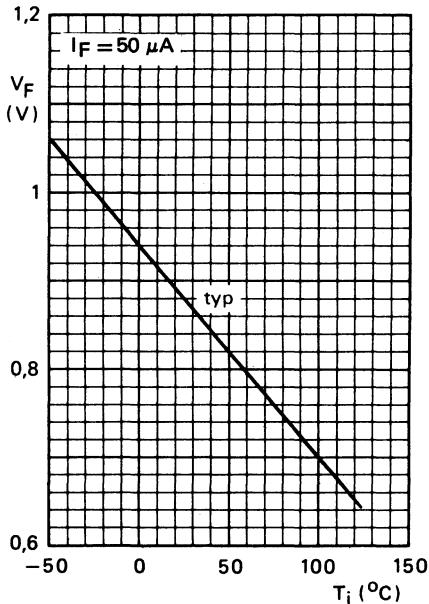


Fig. 8

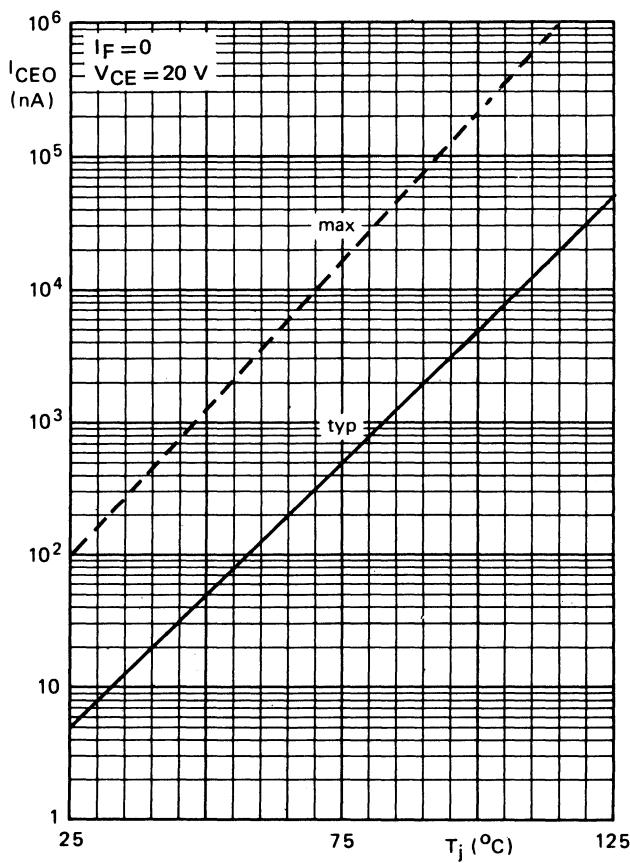


Fig. 9

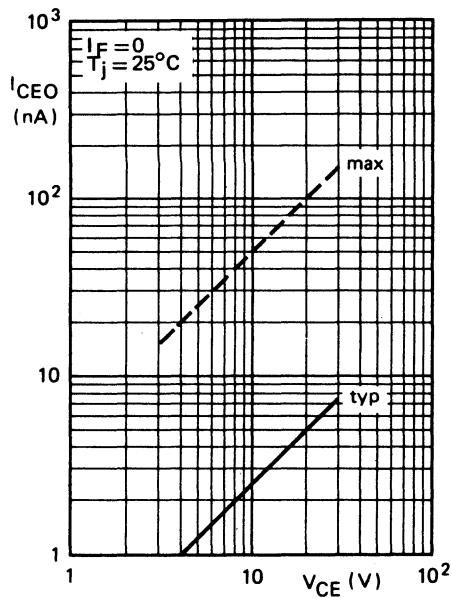


Fig. 10

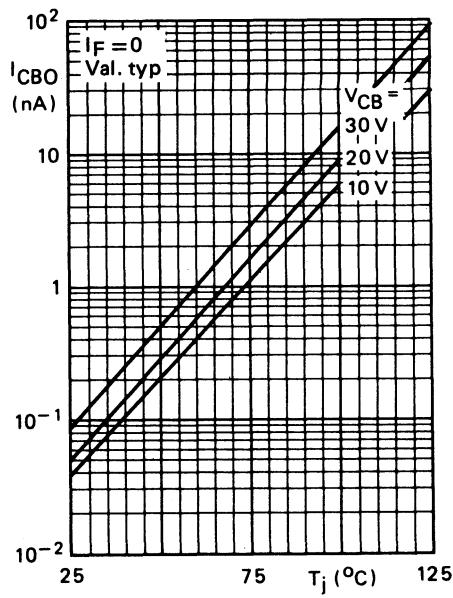


Fig. 11

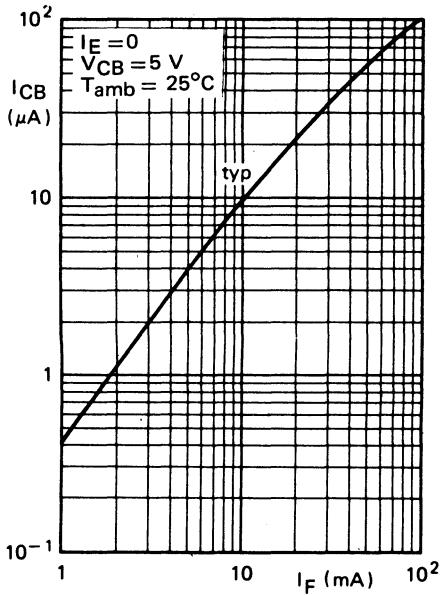


Fig. 12

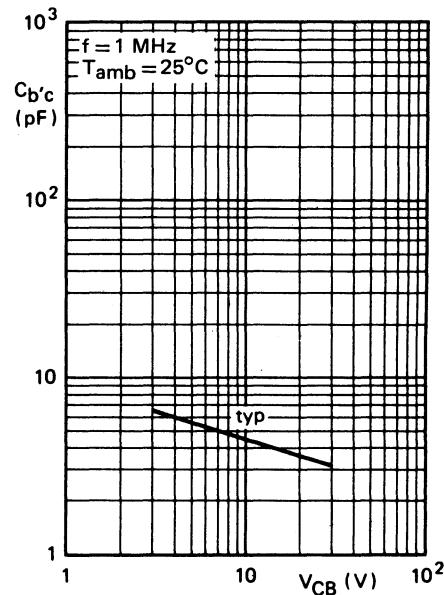


Fig. 13

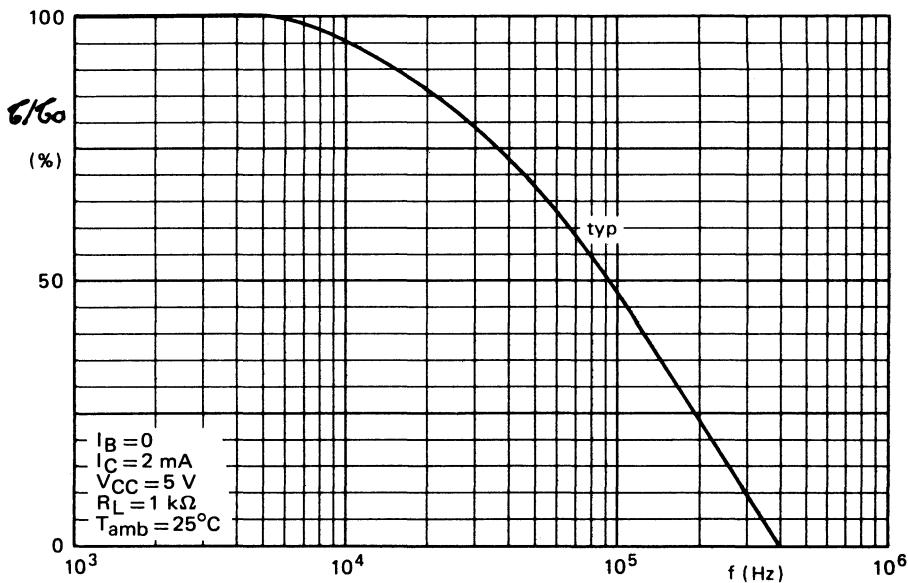


Fig. 14

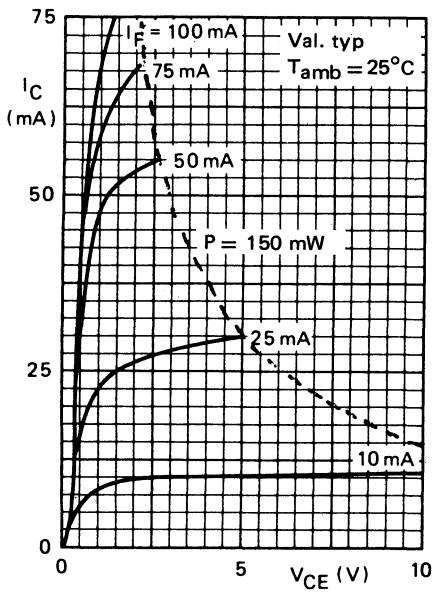


Fig. 15

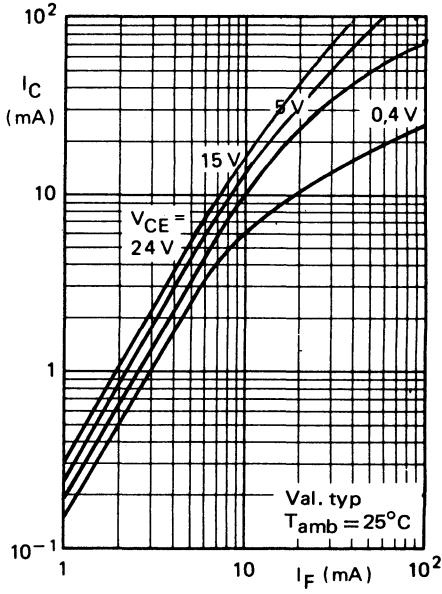


Fig. 16

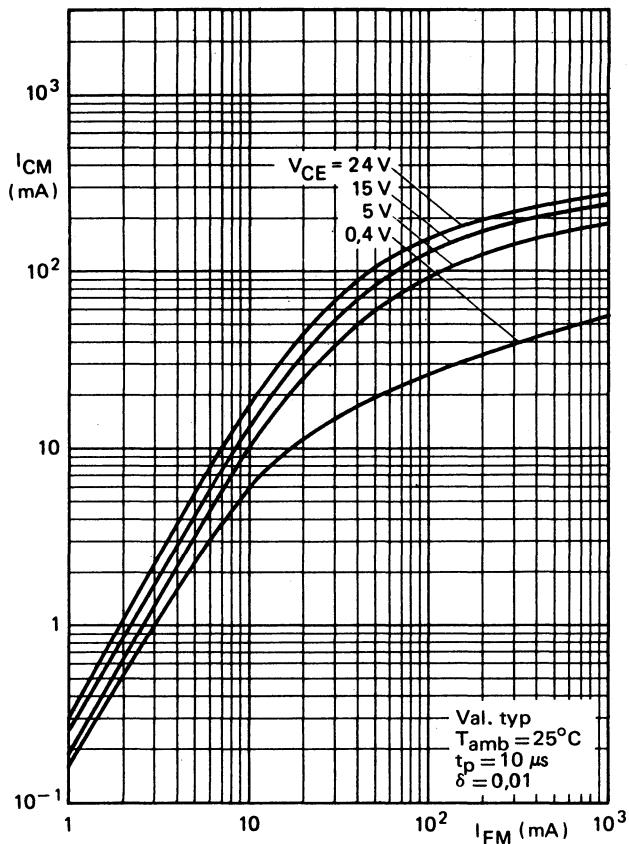


Fig. 17

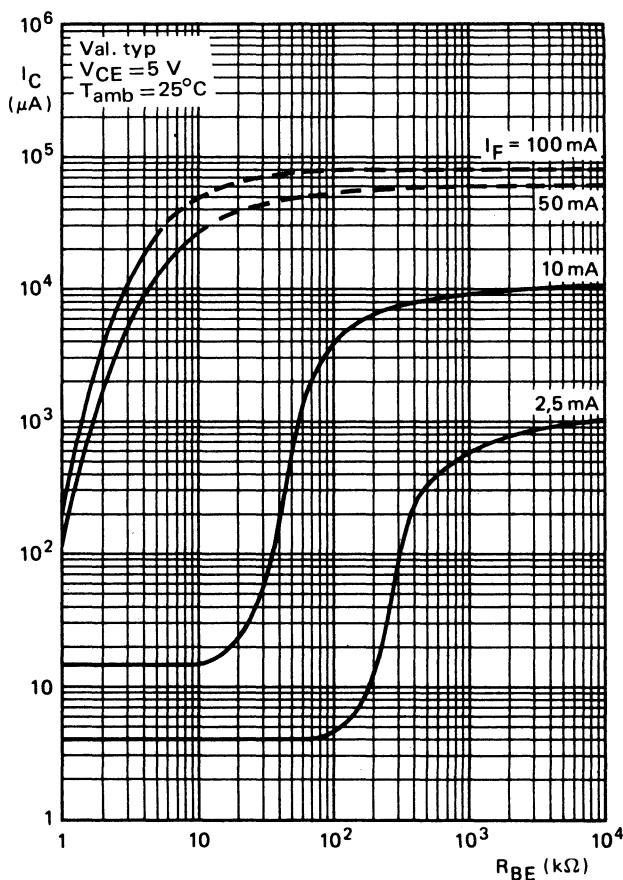


Fig. 18

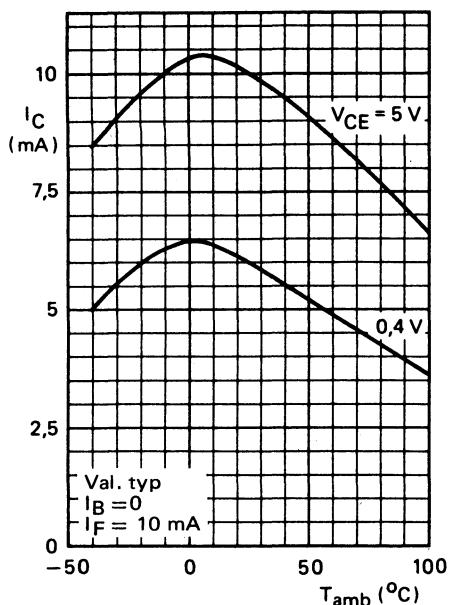


Fig. 19

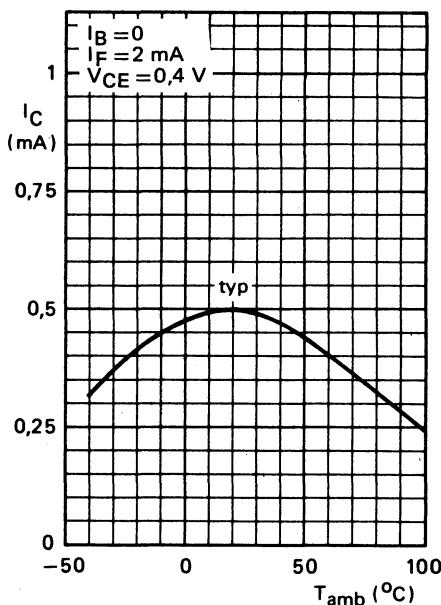


Fig. 20

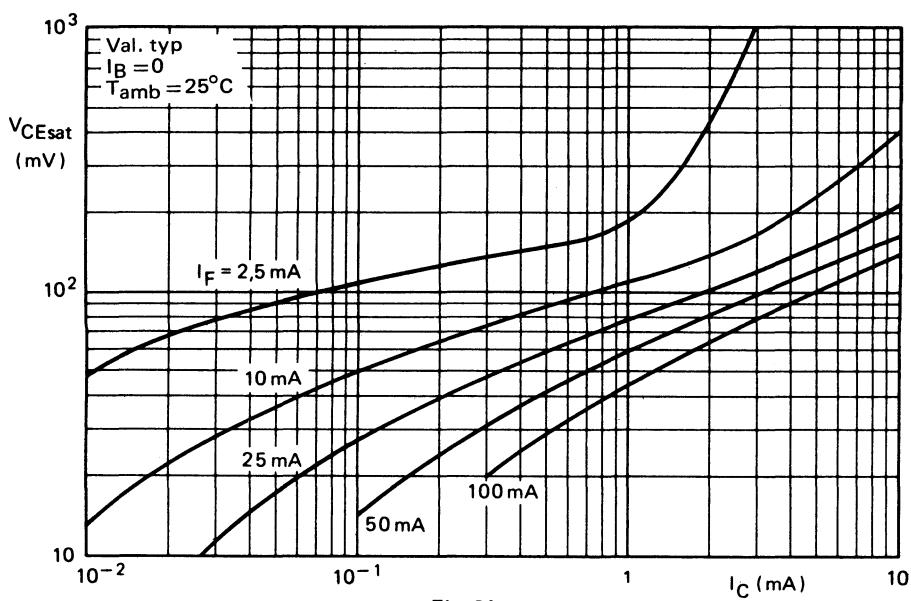


Fig. 21

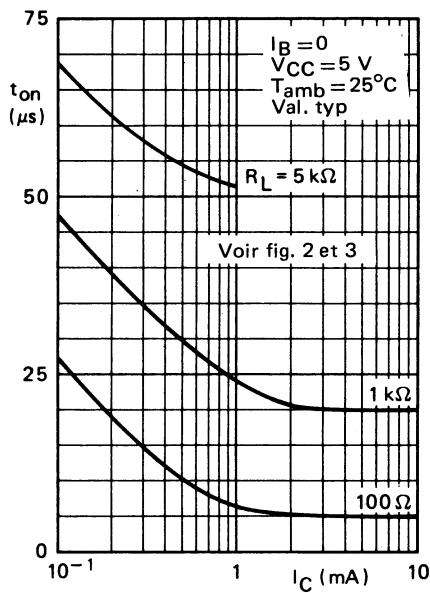


Fig. 22

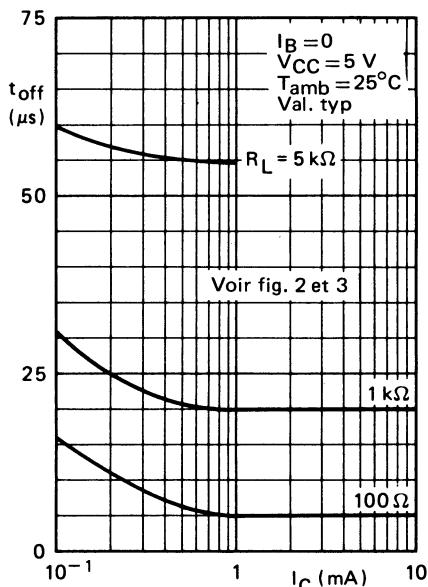


Fig. 23

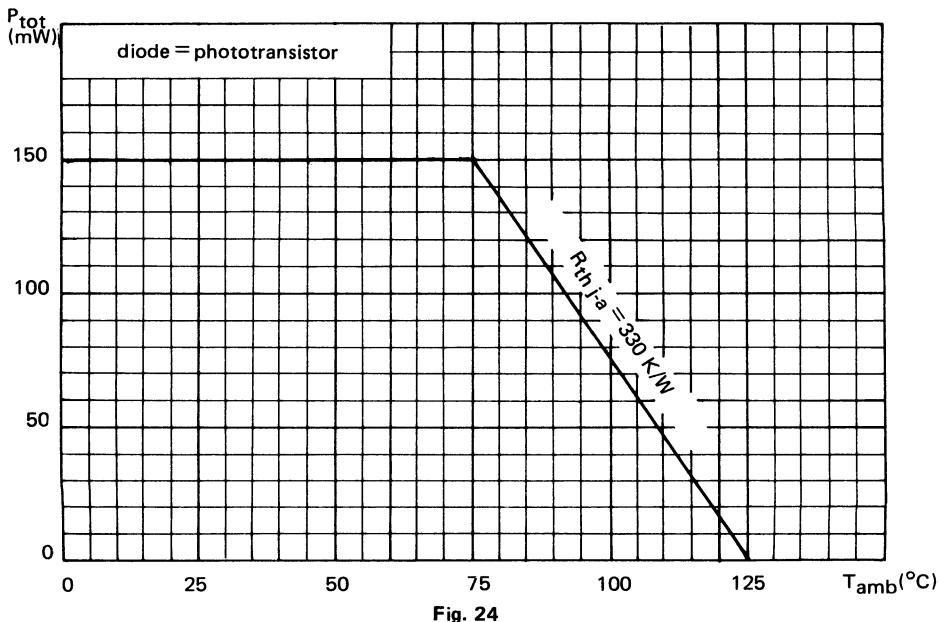


Fig. 24



Mai 1982

Photocoupleurs coplanaires constitués d'une diode à l'arsénure de gallium émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium, dont la base est sortie en boîtier plastique SOT 90 (DIL, 6 broches).

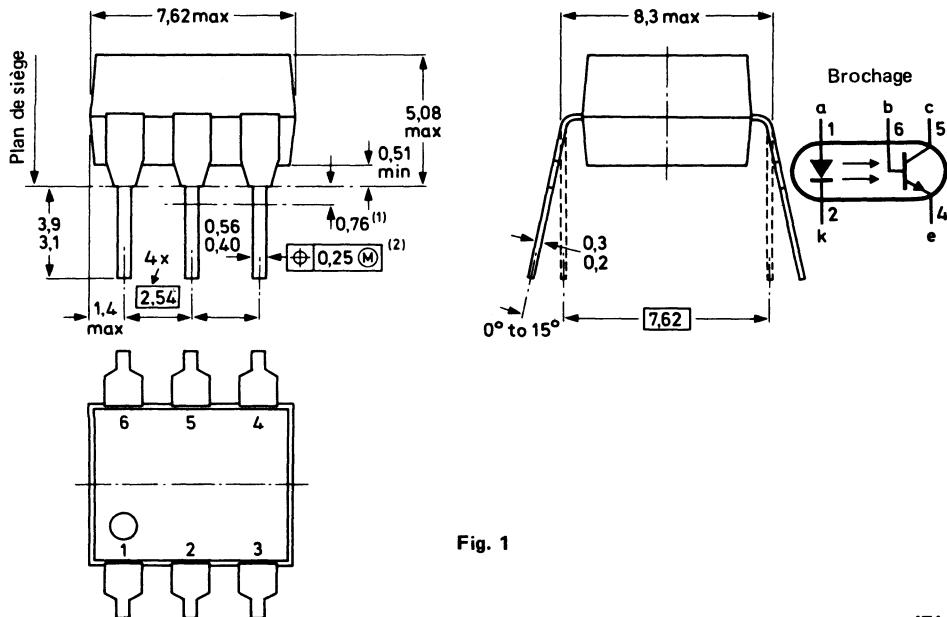
Ils se caractérisent par un transfert de courant élevé, une faible tension de saturation, un isolement galvanique parfait tant en alternatif qu'en continu, une large dynamique de fonctionnement en courant de 1 à 100 mA.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) du transistor	$V_{CEO}$	max	30	V
Courant direct en continu, de la diode . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Taux de transfert $I_F = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	min	20	%
		max	80	%
	CNY 57A	min	40	%
Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 kV en continu $V_{CC} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
Tension continue d'isolement . . . . .	$V_{I-O}$	max	4,3	kV
Température de jonction (diode et transistor) . . . . .	$T_j$	max	125	°C

## DONNEES MECANIQUES BOITIER SOT-90 B

Dimensions en mm



**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension diode**

Tension inverse en continu. . . . . VR max 3 V

**Tensions transistor**Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . . V<sub>CEO</sub> max 30 VTension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . . V<sub>CBO</sub> max 50 VTension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . . V<sub>ECO</sub> max 7 V**Courants diode**Courant direct en continu . . . . . I<sub>F</sub> max 100 mACourant direct (valeur crête)  
ton = 10 µs; δ = 0,1 . . . . . I<sub>FM</sub> max 1 A**Courant transistor**Courant collecteur en continu. . . . . I<sub>C</sub> max 100 mA**Puissances**Puissance totale dissipée (T<sub>amb</sub> ≤ 25°C) diode P<sub>tot</sub> max 150 mW  
transistor P<sub>tot</sub> max 200 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> - 55 à + 150 °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 125 °CTempérature de soudage au niveau du plan de siège  
t<sub>sld</sub> ≤ 10 s . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C**RESISTANCE THERMIQUES**Jonction-ambiance diode R<sub>th j-a</sub> 650 K/W  
transistor R<sub>th j-a</sub> 500 K/WJonction-ambiance (montage sur C.I.) diode R<sub>th j-a</sub> 600 K/W  
transistor R<sub>th j-a</sub> 400 K/W**CARACTERISTIQUES** T<sub>j</sub> = 25°C sauf spécification contraireTension directe de la diode  
I<sub>F</sub> = 10 mA . . . . . V<sub>F</sub> typ 1,2 V  
max 1,5 VCourant inverse de la diode  
V<sub>R</sub> = 3 V. . . . . I<sub>R</sub> max 10 µATension de claquage collecteur-émetteur (transistor)  
I<sub>C</sub> = 1 mA . . . . . V<sub>(BR)CEO</sub> min 30 VTension de claquage collecteur-base (transistor)  
I<sub>C</sub> = 0,1 mA . . . . . V<sub>(BR)CBO</sub> min 50 VTension de claquage émetteur-collecteur (transistor)  
I<sub>E</sub> = 0,1 mA . . . . . V<sub>(BR)ECO</sub> min 7 V**Courants d'obscurité**Collecteur-émetteur (V<sub>CE</sub> = 10 V) . . . . . I<sub>CEO</sub> typ 5 nA  
max 100 nACollecteur-émetteur (V<sub>CE</sub> = 10 V; T<sub>amb</sub> = 70°C). . . . . I<sub>CEO</sub> max 10 µACollecteur-base (V<sub>CB</sub> = 10 V) . . . . . I<sub>CBO</sub> max 20 nA

**Taux de transfert**

$I_F = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	CNY57	$\tau$	min max	20 80	%
	CNY 57 A	$\tau$	min typ	40 100	%
<b>Tension de saturation collecteur-émetteur</b> $I_F = 10 \text{ mA}; I_C = 2 \text{ mA}$	CNY 57	$V_{CEsat}$	typ max	0,17 0,40	V
$I_F = 10 \text{ mA}; I_C = 4 \text{ mA}$	CNY 57 A	$V_{CEsat}$	typ max	0,17 0,40	V
<b>Capacité collecteur-base à <math>f = 1 \text{ MHz}</math></b> $V_{CB} = 10 \text{ V} \dots$		$C_{bc}$	typ	6	pF
<b>Capacité entrée-sortie à <math>f = 1 \text{ MHz}</math></b> $V = 0 \dots$		$C_{I-O}$	typ	0,6	pF
<b>Tension d'isolement entrée-sortie en continu*</b> . . . . .		$V_{I-O}$	max	4,3	kV
<b>Résistance entrée-sortie à <math> V_{I-O}  = 1000 \text{ V}</math></b> . . . . .		$R_{I-O}$	min max	10 1	G $\Omega$ T $\Omega$

**Temps de commutation** $I_C = 2 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 100 \Omega$ 

Temps total de croissance

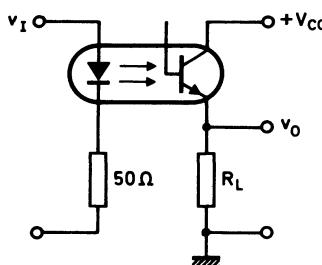
Temps total de décroissance

 $I_C = 4 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 100 \Omega$ 

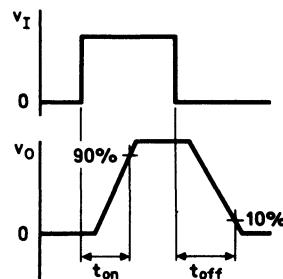
Temps total de croissance

Temps total de décroissance

CNY 57	$t_{on}$	typ	3	$\mu\text{s}$
CNY 57	$t_{off}$	typ	3	$\mu\text{s}$
CNY 57 A	$t_{on}$	typ	5	$\mu\text{s}$
CNY 57 A	$t_{off}$	typ	5	$\mu\text{s}$

**Fig. 2**

Circuit de mesure des temps de commutation

**Fig. 3**

Formes d'onde et définition des temps de commutation

\*Durée d'application : 1 minute

Courant de fuite sous tension de travail de 1,5 kV

en continu

$V_{CC} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
$V_{CC} = 10 \text{ V}; T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	100	$\mu\text{A}$

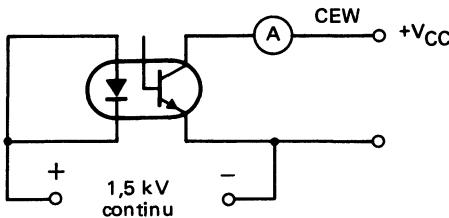


Fig. 4

Schéma de mesure des courants de fuite sous tension de travail

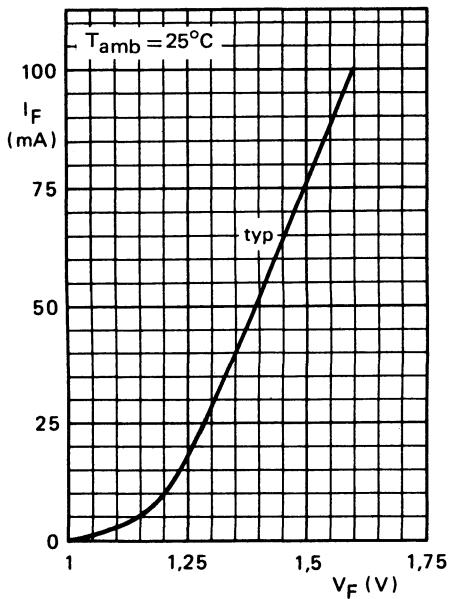


Fig. 5

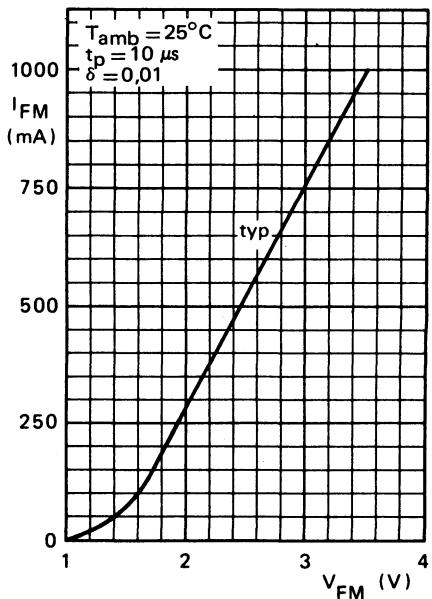


Fig. 6

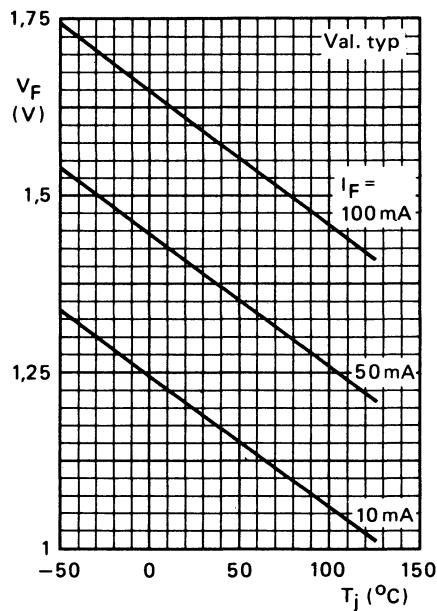


Fig. 7

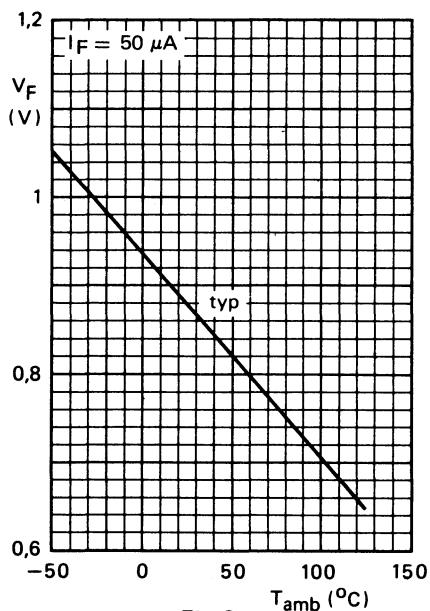


Fig. 8

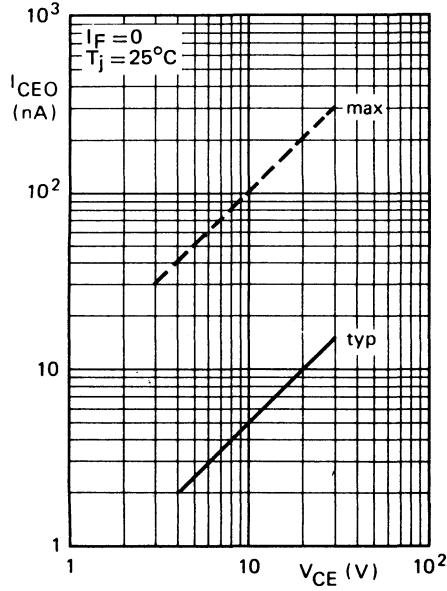


Fig. 9

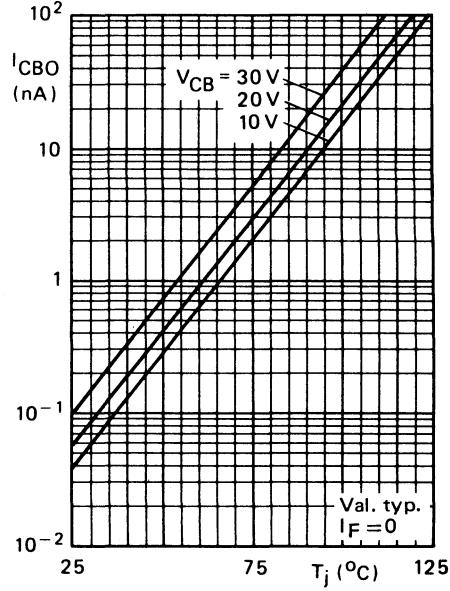


Fig. 10

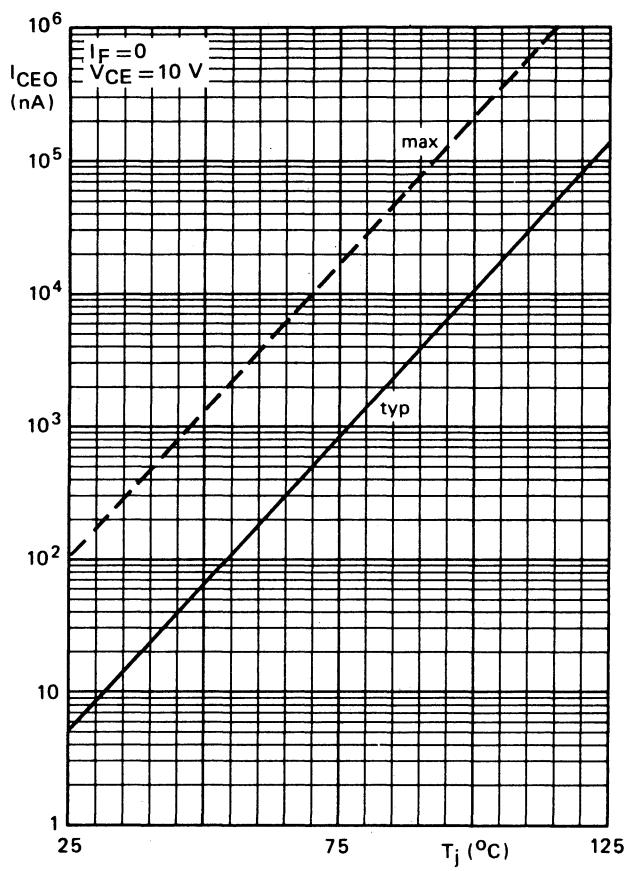


Fig. 11

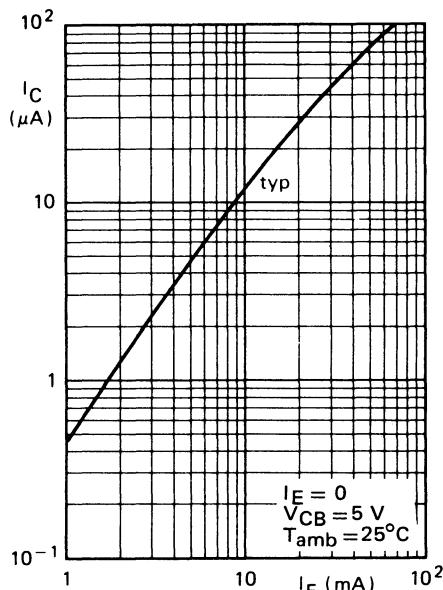


Fig. 12

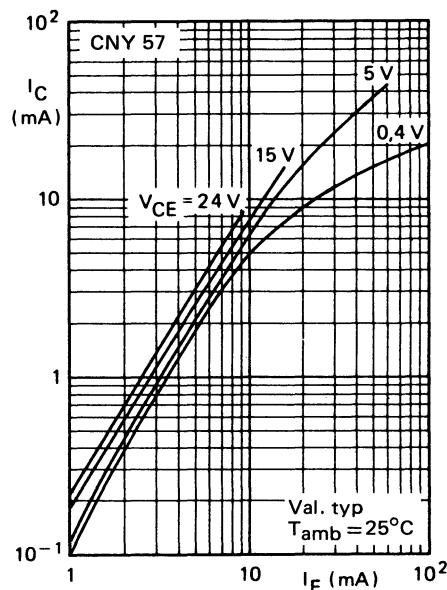


Fig. 13

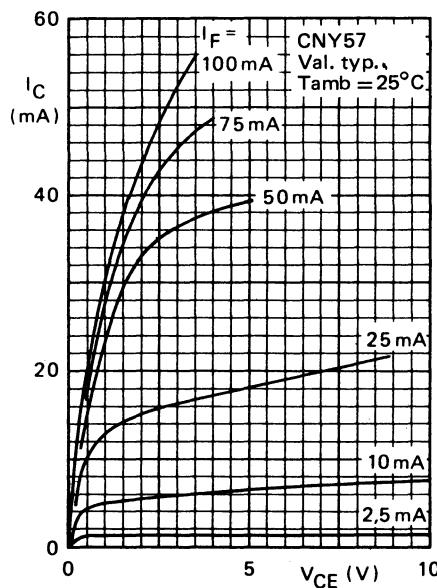


Fig. 14

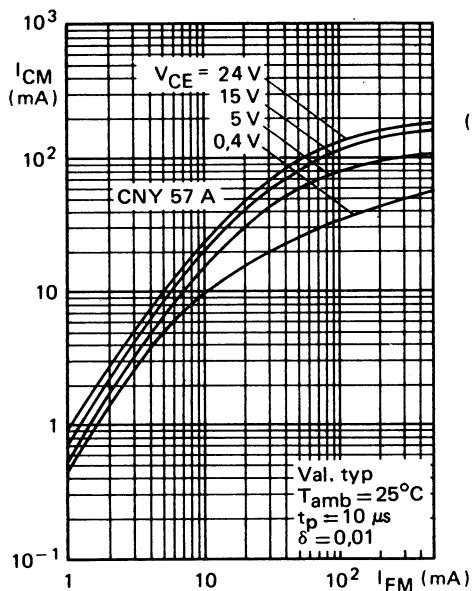


Fig. 15

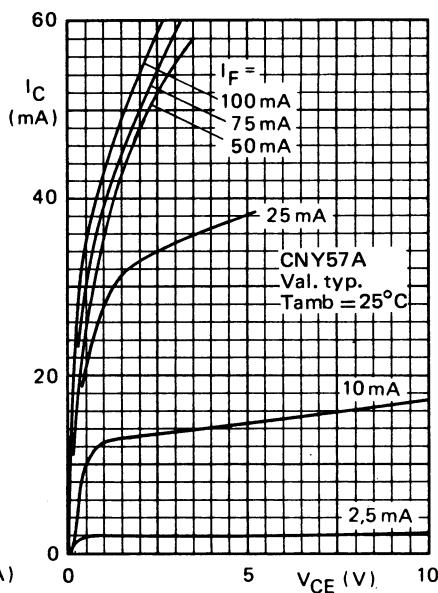


Fig. 16

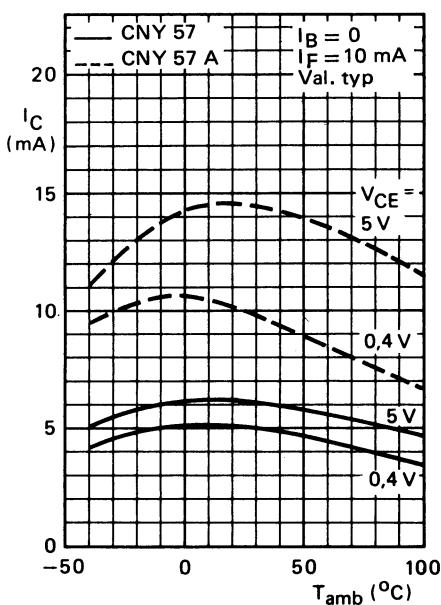


Fig. 17

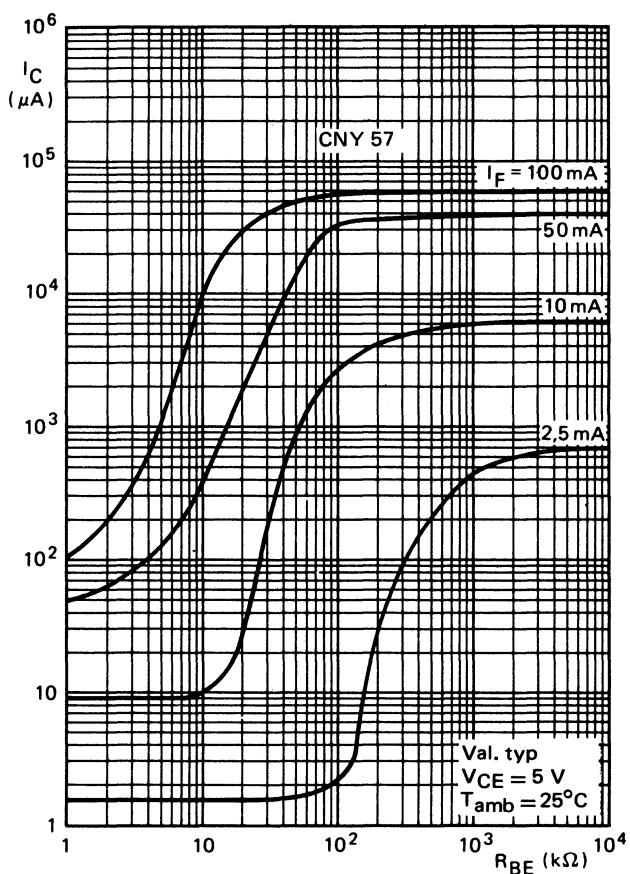


Fig. 18

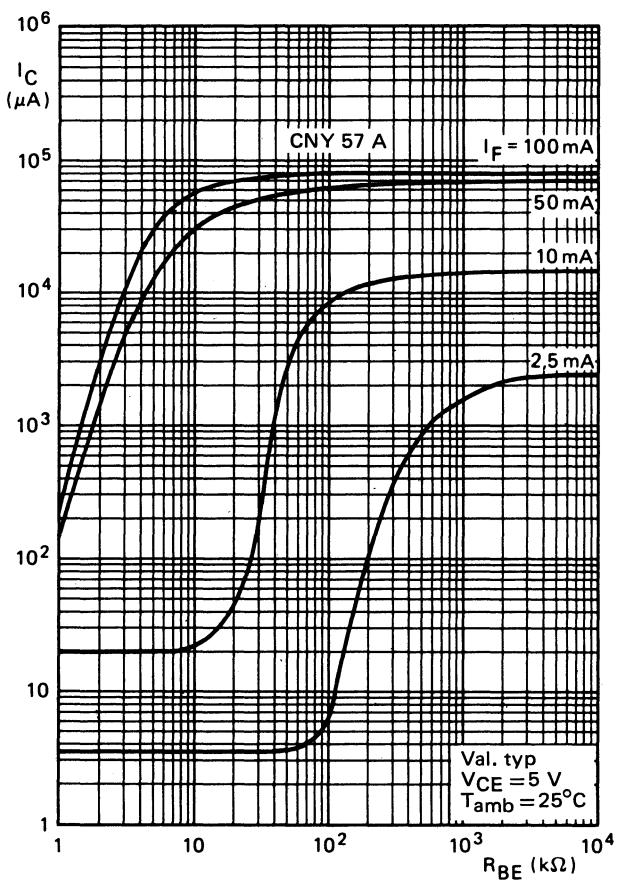


Fig. 19

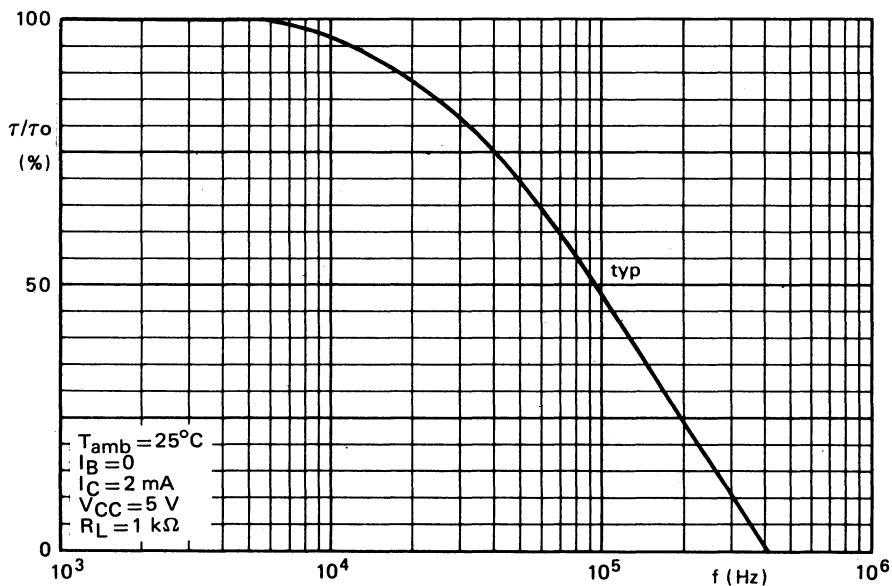


Fig. 20

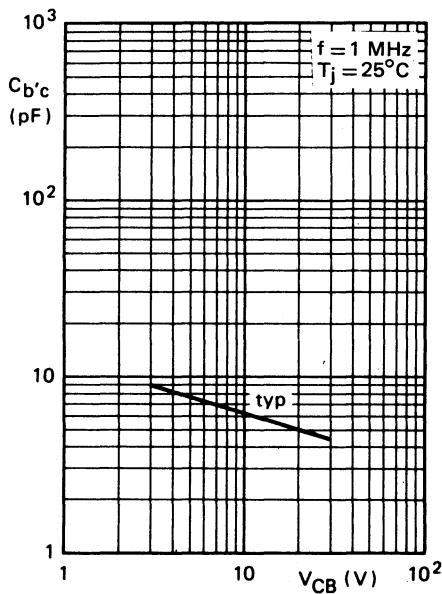


Fig. 21

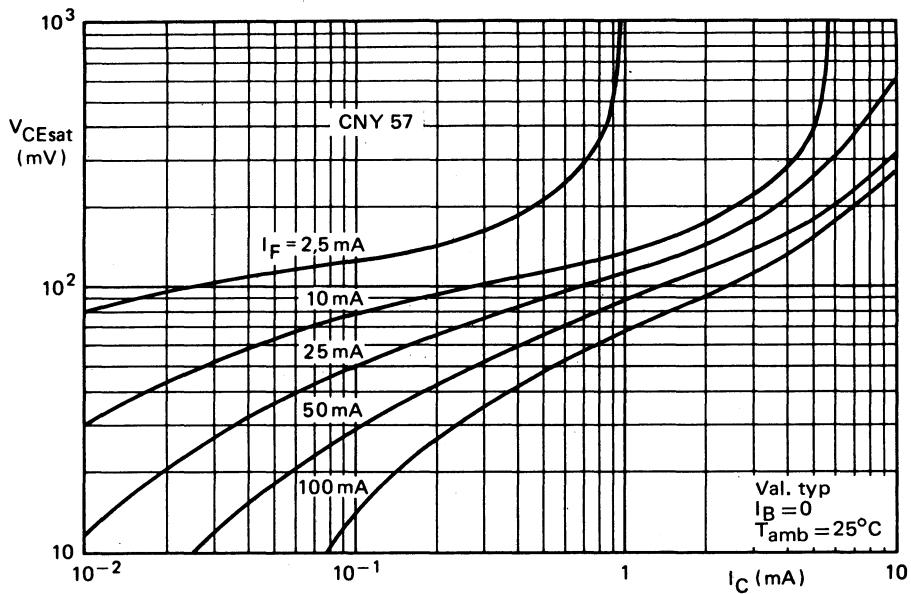


Fig. 22

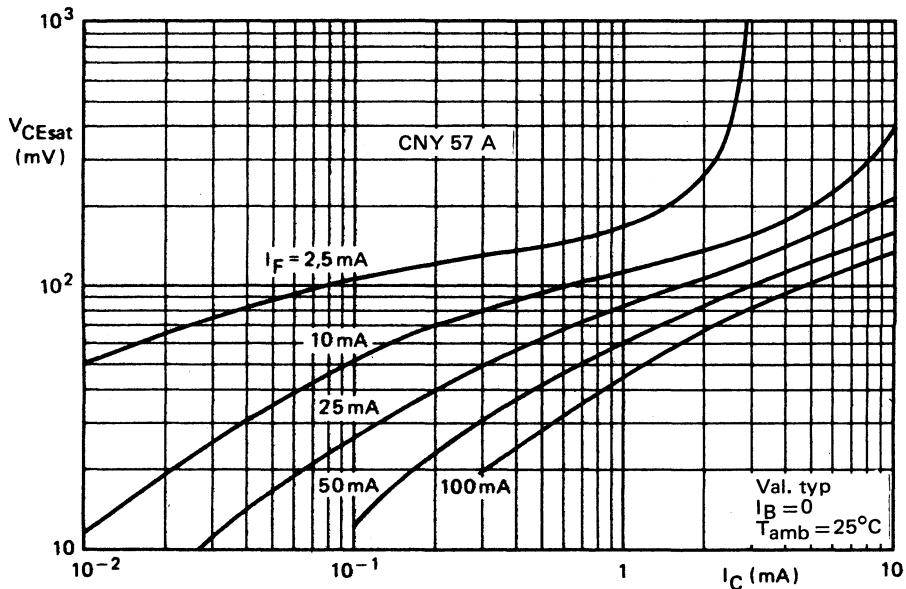


Fig. 23

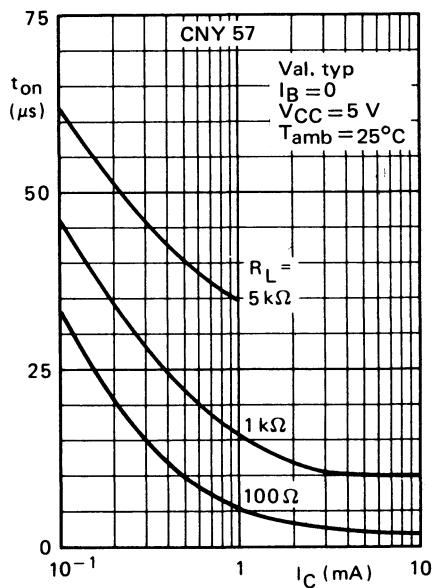


Fig. 24

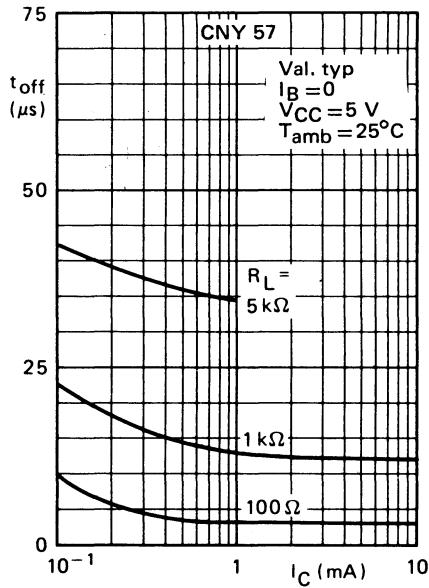


Fig. 25

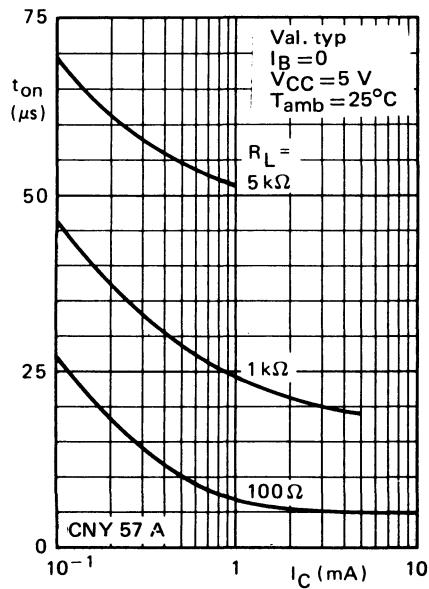


Fig. 26

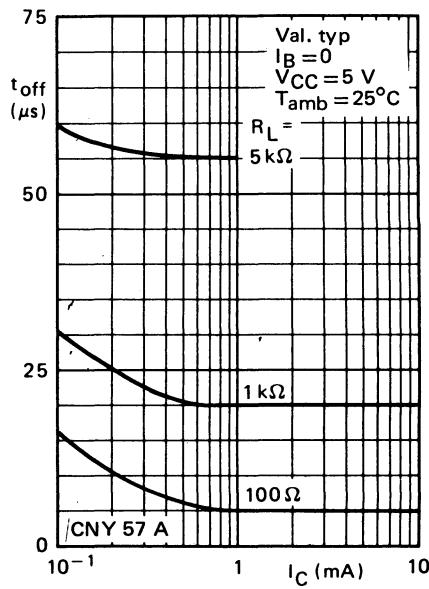


Fig. 27



Mai 1982

Photocoupleur coplanaire de la famille CNX 35/36 en boîtier DIL – 6 broches SOT 90B constitué d'une diode électroluminescente émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium.

Il se caractérise par un transfert de courant élevé, une faible tension de saturation, une large dynamique de fonctionnement en courant, un isolement galvanique parfait tant en alternatif qu'en continu.

Sa technologie nouvelle lui confère une meilleure fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles des secteurs industriels et professionnels.

Le SL5500 est particulièrement sélectionné suivant le cahier des charges du CNET pour répondre parfaitement à toutes les applications téléphoniques et télégraphiques.

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

#### Classe V; Catégorie climatique; (5°C, 70°C; 56 j) 864

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CBO</sub>	max	30	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	60	mA
Rapport de transfert en courant continu I <sub>F</sub> = 10 mA; V <sub>CE</sub> = 0,4 V . . . . .	T	min	40	%
		max	300	%
Courant de fuite sous tension de travail de 500 V en continu; V <sub>CC</sub> = 10 V; T <sub>j</sub> = 25°C. . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	200	nA
Tension d'isolement entrée-sortie . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	1500	V
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C

### DONNEES MECANIQUES BOITIER SOT 90B (F124/T0116)

Dimensions en mm

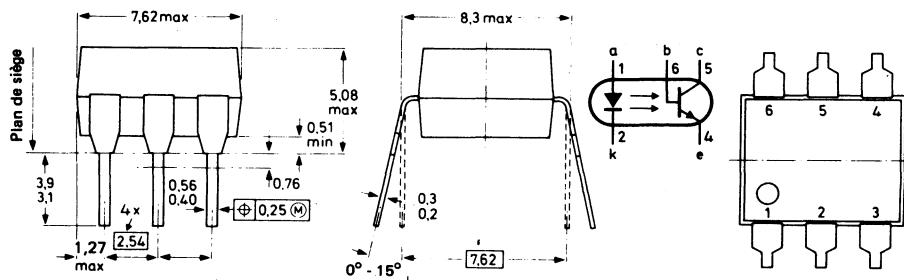


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tensions**

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	3	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	30	V
Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . .	V <sub>CBO</sub>	max	70	V
Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	7	V
Tension d'isolement entrée/sortie* . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	1,5	kV

**Courants**

Courant direct en continu* . . . . .	I <sub>F</sub>	max	60	mA
Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; \delta = 0,3^*$ . . . . .	I <sub>FRM</sub>	max	3	A
Courant collecteur en continu. . . . .	I <sub>C</sub>	max	100	mA

**Puissances  $T_{amb} = 25^\circ C$** 

Puissance totale dissipée de la diode*. . . . .	P <sub>tot</sub>	max	100	mW
Puissance totale dissipée du phototransistor*. . . . .	P <sub>tot</sub>	max	150	mW

**Températures**

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	-55 à + 150	°C	
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C
Température de soudage au niveau du plan de siège 10 s max . . . . .	T <sub>sld</sub>	max	260	°C

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-air-ambiant (diode) . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	max	750	K/W
Jonction-air-ambiant (phototransistor). . . . .	R <sub>th j-a</sub>	max	500	K/W

\* Valeurs limites pour les essais d'endurance spécification CNET paragraphes : STC 968 - 3521/2, FP1 - P 1/4 cd. 2.

**CARACTERISTIQUES** $T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire**Diode**

Tension directe ( $I_F = 20 \text{ mA}$ ) . . . . .	$V_F$	max	1,5	V
Courant inverse ( $V_R = 3 \text{ V}$ ) . . . . .	$I_R$	max	10	$\mu\text{A}$

**Phototransistor**

Tension de claquage émetteur-collecteur ( $I_C = 10 \text{ mA}$ )* . . . . .	$V(BR)\text{CEQ}$	min	30	V
Tension de claquage collecteur-émetteur ( $I_C = 10 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V(BR)\text{CBO}$	min	70	V
Tension de claquage émetteur-récepteur ( $I_E = 10 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V(BR)\text{ECO}$	min	7	V
Courants d'obscurité $V_{CE} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CEO}$	max	50	nA
$V_{CB} = 30 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CBO}$	max	50	nA
Gain statique ( $I_C = 4 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ ) . . . . .	$h_{21E}$	min max	200 1200	

**Photocoupleur**

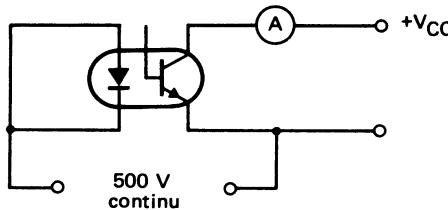
Rapport de transfert en courant continu $I_F = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min max	40 300	%
$I_F = 2 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min max	30 230	%
Courant de blocage collecteur ( $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$ $V_F = 0,8 \text{ V}$ ; $V_{CE} = 15 \text{ V}$ ) . . . . .	$I_{CE1}$	max	15	$\mu\text{A}$
$I_F = 2 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CE2}$	max	150	$\mu\text{A}$
Tension de saturation collecteur-émetteur $I_F = 50 \text{ mA}$ ; $I_C = 10 \text{ mA}$ ( $t_p = 300 \mu\text{s}$ ; $\delta = 0,02$ ) . . .	$V_{CE\text{sat}}$	max	0,4	V
Courant de fuite sous tension de travail 500 V continu $V_{CC} = 10 \text{ V}$ (1); $T_j = 25^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
$T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	100	$\mu\text{A}$
Tension d'isolement entrée-sortie (2) . . . . .	$V_{I-O}$	min	1500	V
Résistance d'isolement entrée-sortie à $V_{I-O} = \pm 1000 \text{ V}$ . . . . .	$R_{I-O}$	min	10	$\text{G}\Omega$
Capacité de couplage entrée-sortie ( $V = 0$ ; $f = 1 \text{ MHz}$ ) . .	$C_{I-O}$	max typ	1,3 0,6	pF
Temps d'établissement à la montée (3) $I_F = 16 \text{ mA}$ ; $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ . . . . .	$t_{on}$	max	20	$\mu\text{s}$
$I_C = 2 \text{ mA}$ ; $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ; $R_L = 100 \Omega$ . . . . .	$t_{on}$	typ	3	$\mu\text{s}$
Temps de retard à la descente (3) $I_F = 16 \text{ mA}$ ; $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ . . . . .	$t_{off}$	max	50	$\mu\text{s}$
$I_C = 2 \text{ mA}$ ; $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ; $R_L = 100 \Omega$ . . . . .	$t_{off}$	typ	3	$\mu\text{s}$

\* En impulsions

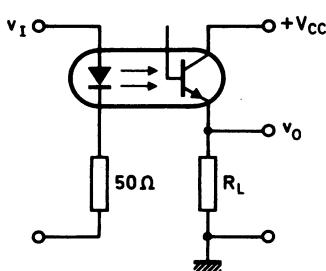
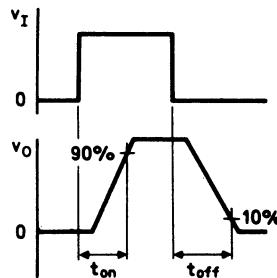
1 - 2 - 3 - Voir note correspondante page 4.

**NOTES :**

- (1) Cette mesure est faite en appliquant la tension de service de 500 V continu entre les deux connexions de diode court-circuitées et le phototransistor polarisé avec  $V_{CC} = 10$  V suivant le schéma ci-dessous :

**Fig. 2**

- (2) Cette mesure est faite, les connexions de diode court-circuitées et les connexions de transistor court-circuitées, en appliquant pendant 1 minute, 1500 V (continu).
- (3) Circuit de mesure et définition des temps de retard à la montée et à la descente.

**Fig. 3****Fig. 4**

**FILE D'ESSAIS (cahier des charges CNET)**

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Détecteur	Tension de saturation		$I_F = 50 \text{ mA}$ $I_C = 10 \text{ mA}$	$V_{CE \text{ sat}}^*$	0,4	
Photo coupleur	Transfert		$I_F = 10 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	$\tau = I_C/I_F$	40 300	%

**— Sous groupe 02 —**

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Emetteur	Tension directe Courant inverse	P 1101 P 1103	$I_F = 20 \text{ mA}$ $V_R = 3 \text{ V}$	$V_F$ $I_R$	1,5 10	$\text{V}$ $\mu\text{A}$
Détecteur	Tension de claquage collecteur-émetteur Courant résiduel	P 124 P 104/s	$I_C = 10 \text{ mA}^*$ $V_{CE} = 10 \text{ V}$	$V_{(BR)CEO}$ $I_{CEO}$	30 50	$\text{V}$ $\text{nA}$
Photo-coupleur	Tension de saturation Rapport de transfert	P 5104 P 5105	$I_F = 50 \text{ mA}^*$ $I_C = 10 \text{ mA}^*$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ $I_F = 2 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	$V_{CE \text{ sat}}$ $\tau = I_C/I_F$ $\tau = I_C/I_F$	0,4 0,4 3 0,3 2,3	$\text{V}$ $\text{V}$
	Résistance d'isolement	P 5106	$V_{I-O} = 100 \text{ V}$ tension continue	$R_{I-O}$	1	$\text{G}\Omega$

\* : En impulsions  
 $\delta : \leq 2 \%$   
durée :  $\leq 300 \mu\text{s}$ .

## — Sous groupe 03 —

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
DéTECTEUR	Rapport de transfert du courant en émetteur commun	P 161	$I_C = 4 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	$h_{21E}$	200 1200	
	Tension de claquage collecteur base	P 126	$I_C = 10 \mu\text{A}$	$V_{(BR) CBO}$	70	V
	Tension de claquage émetteur base	P 127	$I_E = 10 \mu\text{A}$	$V_{(BR) EBO}$	7	V
	Courant résiduel collect. base	P 106	$V_{CB} = 30 \text{ V}$	$I_{CBO}$	50	nA
	Tension de claquage émetteur collecteur	P 127 bis	$I_E = 10 \mu\text{A}$	$V_{(BR) ECO}$	7	V
Photo-coupleur	Tension de tenue entrée sortie	P 5101		$V_{I-O}$	1500	V
	Capacité entrée/sortie	P 5102	sous 0V	$C_{I-O}$	1,3	pF
	Temps de commutation	P 5103	$I_F = 16 \text{ mA}$ $R_L = 1000\Omega$ $V_{CC} = 5 \text{ V}$	$t_{on}$ $t_{off}$	20 50	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$

**— Sous groupe 04 —**

Conditions d'essai : Tamb = 70°C  
Sanctions : Identiques à celles du sous groupe 02, sauf en ce qui concerne l'<sub>CEO</sub> :  
essai P 104/S  
V <sub>C E</sub> = 10 V  
Tamb = 70°C  
l'<sub>CEO</sub> max : 500 nA

**— Groupe 1**

Conditions d'essai  
VRT : méthode A1  
Chaleur humide accélérée C 1502  
Conditions de fonctionnement : néant  
Sanctions : identiques à celles du sous groupe 02

**— Groupe 2**

Traction x 5 N  
Poussée = 1N selon épreuve 6B

**— Groupe 4**

Conditions d'essai : stockage  
Sanctions : identiques à celles du sous-groupe 02

**— Groupe 5**

Essai de la diode E 1701-1  
Sanctions : identiques à celles du sous groupe 02 sauf en ce qui concerne la mesure du rapport de transfert I<sub>C</sub>/I<sub>F</sub>, se reporter à la spécification (1701 - 1).  
Essai du transistor E 1701-2  
Conditions d'essais : essai a : V<sub>C E</sub> = 20 V; I<sub>B</sub> = 0 mA  
essai b : V<sub>C E</sub> = 15 V; I<sub>C</sub> = 10 mA à Tamb = 25°C

Santions : identiques à celles du sous-groupe 02, avec en plus :  $\frac{T}{T_0} \geqslant 0,75$  dans les 2 conditions de mesure.

**— Groupe 6**

Vieillissement à chaud sous tension de travail : E 1703  
Tamb = 70°C  
Durée : 1000 heures  
V<sub>I-O</sub> = 500 V  
Polarité positive côté diode photo émissive  
Sanctions identiques à celles du Groupe 02.

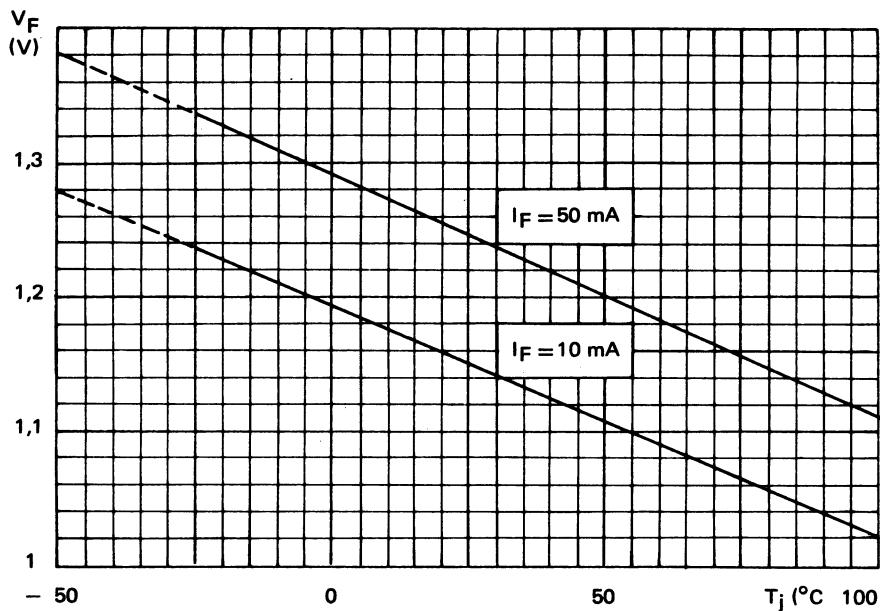


Fig. 5

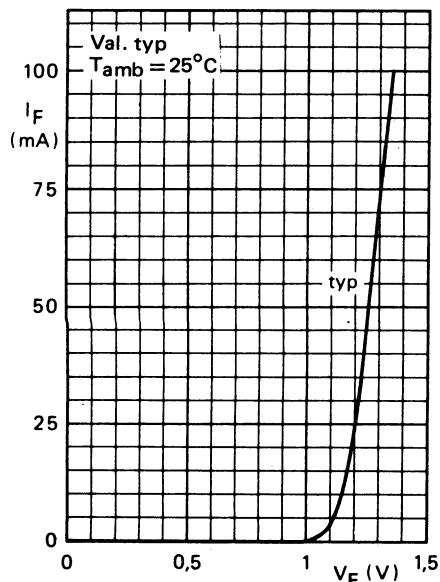


Fig. 6

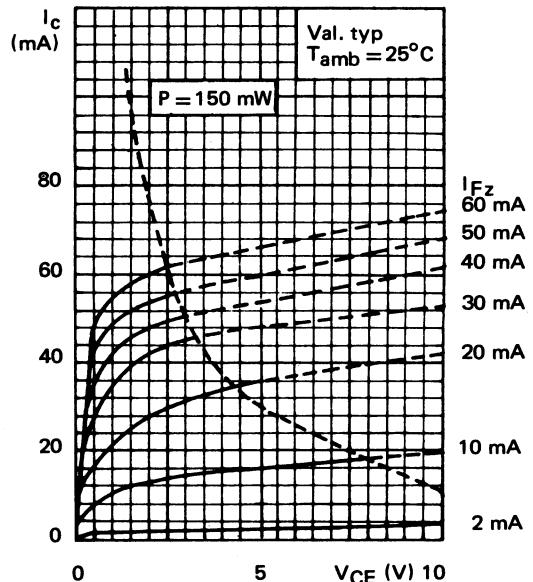


Fig. 7

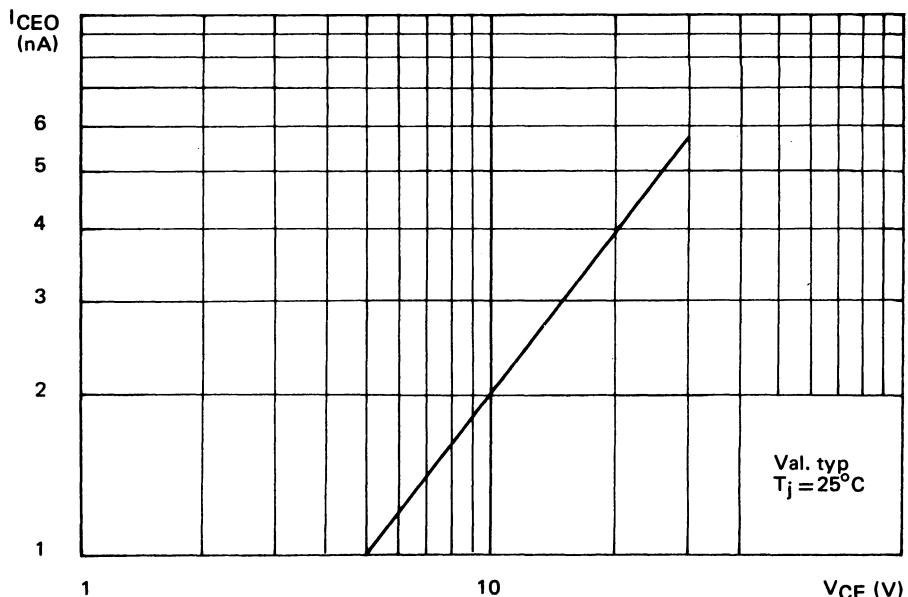


Fig. 8

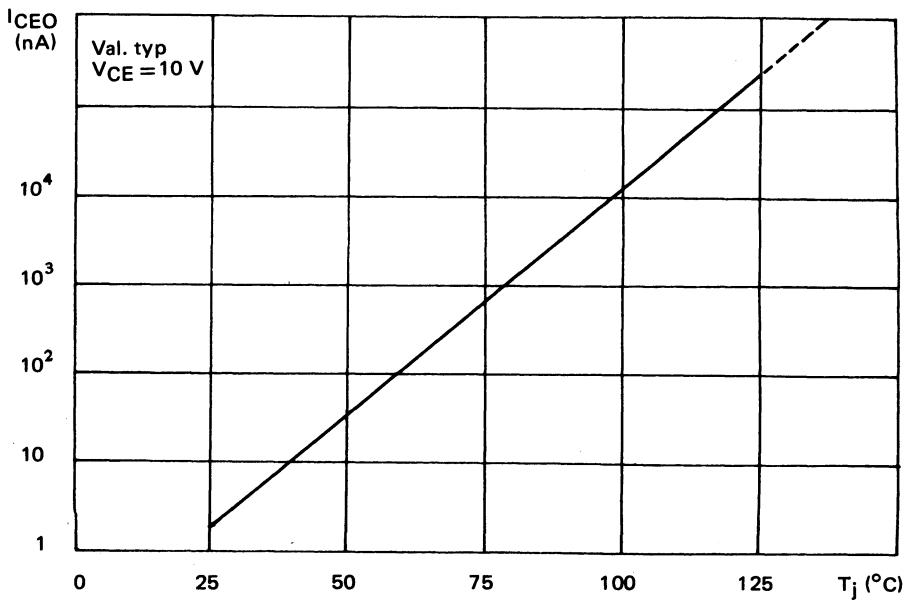


Fig. 9

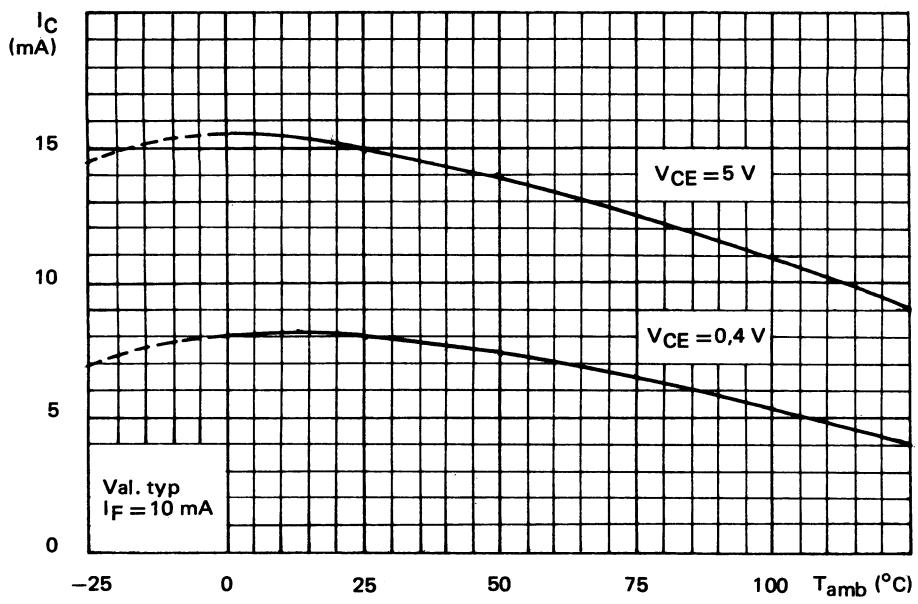


Fig. 10

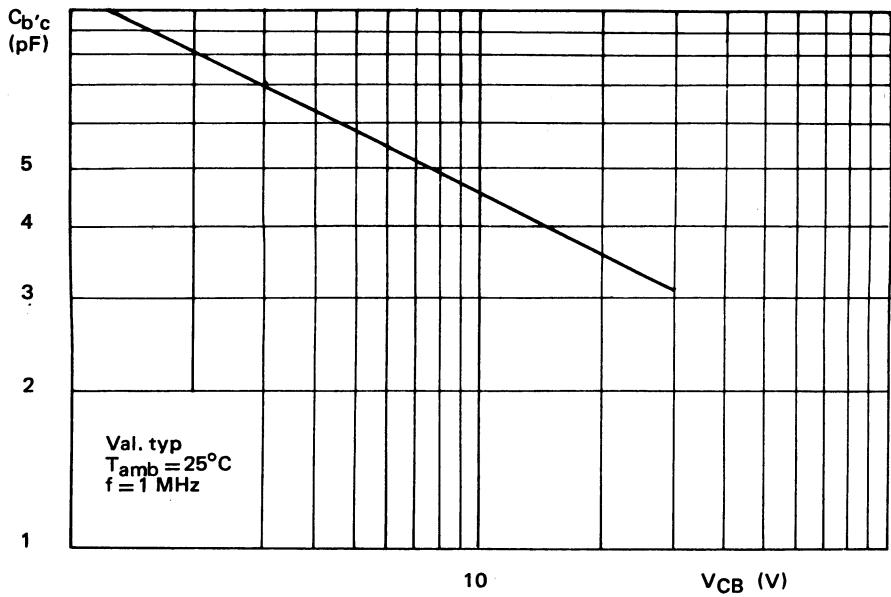


Fig. 11

$\Delta\tau$   
(%)

Variation du transfert à  $I_F = 10 \text{ mA}$  et  $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$  en fonction de la durée d'utilisation à  $I_F = 100 \text{ mA}$  et  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ .

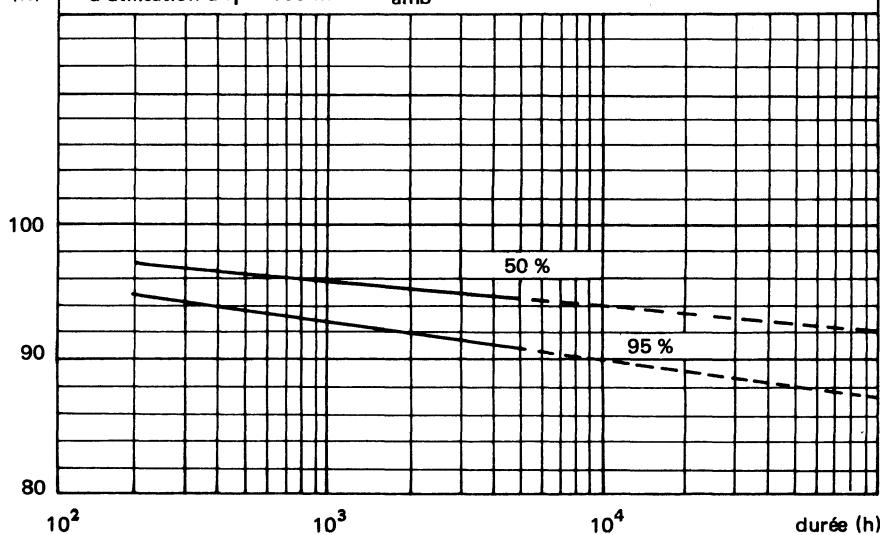


Fig. 12

$\Delta\tau$   
(%)

Variation du transfert à  $I_F = 10 \text{ mA}$  et  $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$  en fonction de la durée d'utilisation à  $I_F = 50 \text{ mA}$ ;  $T_{amb} = 85^\circ\text{C}$ .

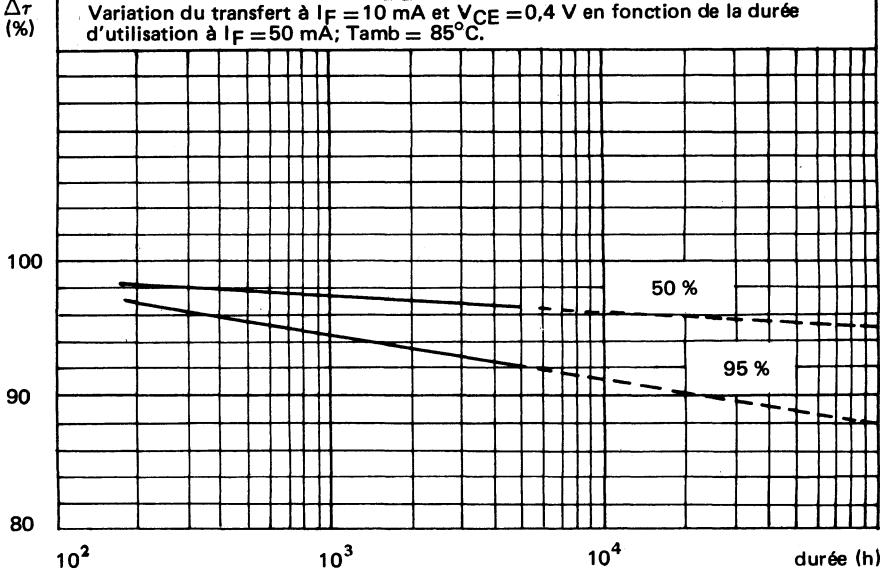


Fig. 13

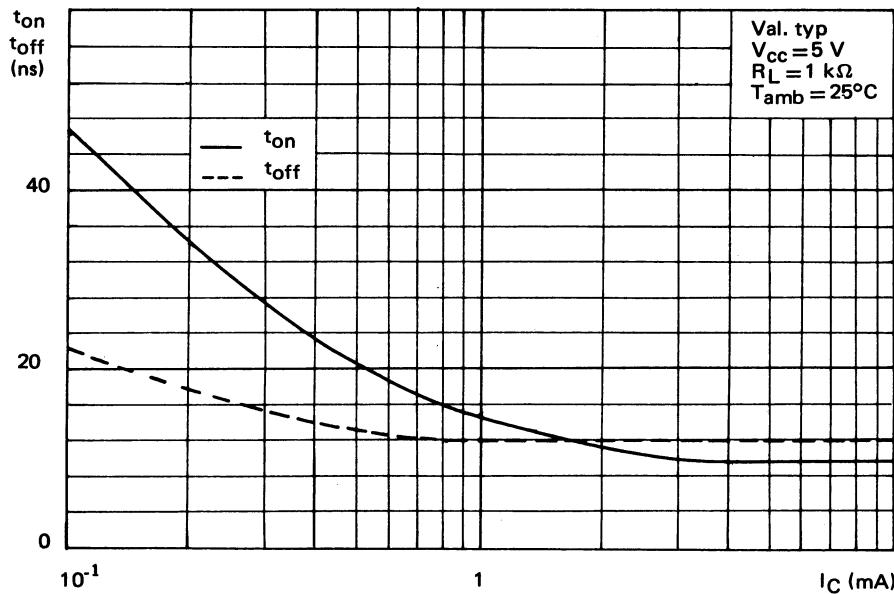


Fig. 14

Mai 1982

Photocoupleur coplanaire de la famille CNX 35/36 en boîtier DIL – 6 broches SOT 95 B, constitué d'une diode électroluminescente émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium.

Il se caractérise par un transfert de courant élevé, une faible tension de saturation, une large dynamique de fonctionnement en courant, un isolement galvanique parfait tant en alternatif qu'en continu.

Sa technologie nouvelle lui confère une meilleure fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles des secteurs industriels et professionnels.

Le SL5501 est particulièrement sélectionné suivant le cahier des charges du CNET pour répondre parfaitement à toutes les applications téléphoniques et télégraphiques.

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

#### Classe V; Catégorie climatique; (5°C, 70°C; 56 j) 864

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	30	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	60	mA
Rapport de transfert en courant continu I <sub>F</sub> =6 mA; V <sub>CE</sub> =0,5 V . . . . .	$\tau$	min max	23 400	%
Courant de fuite sous tension de travail de 500 V en continu; V <sub>CC</sub> =10 V; T <sub>j</sub> =25°C. . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	200	nA
Tension d'isolement entrée-sortie . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	1500	V
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C

### DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

#### BOITIER SOT 90 B (F124/T0116)

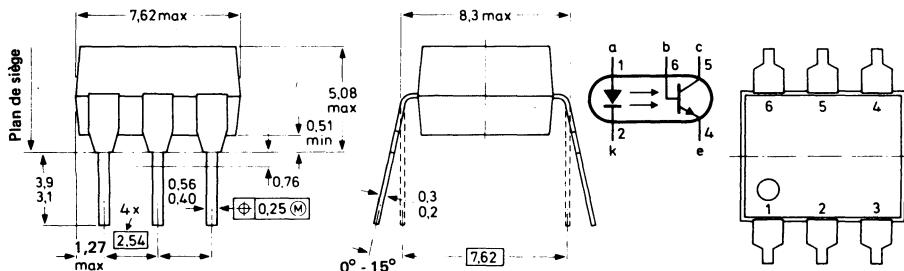


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134).****Tensions**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	3	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	30	V
Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . .	$V_{CBO}$	max	70	V
Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	$V_{ECO}$	max	7	V
Tension d'isolement entrée/sortie* . . . . .	$V_{I-O}$	max	1,5	kV

**Courants**

Courant direct en continu* . . . . .	$I_F$	max	60	mA
Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; \delta = 0,3^*$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	3	A
Courant collecteur en continu . . . . .	$I_C$	max	100	mA

**Puissance ( $T_{amb} = 25^\circ C$ )**

Puissance totale dissipée de la diode*. . . . .	$P_{tot}$	max	100	mW
Puissance totale dissipée du phototransistor*. . . . .	$P_{tot}$	max	150	mW

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	-55 à +	150	°C
Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	125	°C
Température de soudage au niveau du plan de siège 10 s max . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-air-ambiant (diode) . . . . .	$R_{th j-a}$	max	750	K/W
Jonction-air ambiant (phototransistor). . . . .	$R_{th j-a}$	max	500	KW

\* Valeurs limites pour les essais d'endurance spécifications CNET, paragraphes STC 968-3521/2, FP2 - P 1/4 éd. 1.

**CARACTERISTIQUES** **$T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire****Diode**

Tension directe ( $I_F = 20 \text{ mA}$ ) . . . . .	$V_F$	max	1,3	V
Courant inverse ( $V_R = 3 \text{ V}$ ) . . . . .	$I_R$	max	10	$\mu\text{A}$

**Phototransistor**

Tension de claquage émetteur-collecteur ( $I_C = 10 \text{ mA}$ )* . . . . .	$V(\text{BR})\text{CEO}$	min	30	V
Tension de claquage collecteur-base ( $I_C = 10 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V(\text{BR})\text{CBO}$	min	70	V
Tension de claquage émetteur-collecteur ( $I_E = 10 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V(\text{BR})\text{ECO}$	min	7	V

**Courants d'obscurité**

$V_{CE} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CEO}$	max	50	nA
$V_{CB} = 30 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CBO}$	max	50	nA
Gain statique ( $I_C = 4 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ ) . . . . .	$h_{21E}$	min max	200 1200	

**Photocoupleur****Rapport de transfert en courant continu**

$I_F = 6 \text{ mA}; V_{CE} = 0,5 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min max	23 400	% %
$I_F = 2 \text{ mA}; V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min	15	%

**Courant de blocage collecteur ( $0^\circ\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^\circ\text{C}$ )**

$V_F = 0,8 \text{ V}; V_{CE} = 15 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CE1}$	max	15	$\mu\text{A}$
$I_F = 2 \text{ mA}; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$I_{CE2}$	max	150	$\mu\text{A}$

**Tension de saturation collecteur-émetteur**

$I_F = 6 \text{ mA}; I_C = 1 \text{ mA}$ ( $t_p = 300 \mu\text{s}; \delta = 0,02$ ) . . . . .	$V_{CE\text{sat}}$	max	0,4	V
---	--------------------	-----	-----	---

**Courant de fuite sous tension de travail 500 V continu**

$V_{CC} = 10 \text{ V}$ (1); $T_j = 25^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
$T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	100	$\mu\text{A}$

**Tension d'isolement entrée-sortie (2)**

$V_{I-O} = \pm 1000 \text{ V}$ . . . . .	$V_{I-O}$	min	1500	V
--	-----------	-----	------	---

Résistance d'isolement entrée-sortie à $V_{I-O} = \pm 1000 \text{ V}$ .	$R_{I-O}$	min	10	$\text{G}\Omega$
---	-----------	-----	----	------------------

Capacité de couplage entrée-sortie ( $V = 0$ ; $f = 1 \text{ MHz}$ )	$C_{I-O}$	max typ	1,3 0,6	pF pF
--	-----------	------------	------------	----------

**Temps d'établissement à la montée (3)**

$I_F = 10 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 1 \text{ k}\Omega$ . . . . .	$t_{on}$	max	20	$\mu\text{s}$
$I_C = 2 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 100 \Omega$ . . . . .	$t_{on}$	typ	3	$\mu\text{s}$

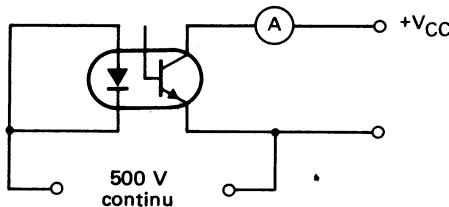
**Temps de retard à la descente (3)**

$I_F = 16 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 1 \text{ k}\Omega$ . . . . .	$t_{off}$	max	50	$\mu\text{s}$
$I_C = 2 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 100 \Omega$ . . . . .	$t_{off}$	typ	3	$\mu\text{s}$

\* En impulsion  
 1), 2), 3) Voir notes correspondantes en page 4.

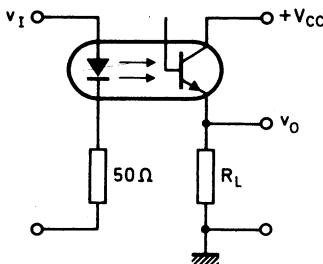
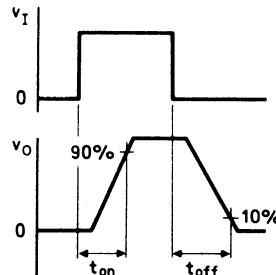
**NOTES :**

- (1) Cette mesure est faite en appliquant la tension de service de 500 V continu entre les deux connexions de diode court-circuitées et le phototransistor polarisé avec  $V_{CC} = 10$  V suivant le schéma ci-dessous :

**Fig. 2**

- (2) Cette mesure est faite, les connexions de diode court-circuitées et les connexions de transistor court-circuitées, en appliquant pendant 1 minute, 1500 V (continu).

- (3) Circuit de mesure et définition des temps de retard à la montée et à la descente.

**Fig. 3****Fig. 4**

**FILE D'ESSAIS (cahier des charges CNET)**

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Détecteur	Tension de saturation		$I_F = 6 \text{ mA}$ $I_C = 10 \text{ mA}$	$V_{CE \text{ sat}}^*$	0,4	V
Photo-coupleur	Transfert		$I_F = 6 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,5 \text{ V}$	$\tau = I_C/I_F$	23 400	%

**– Sous groupe 02 –**

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Emetteur	Tension directe Courant inverse	P 1101 P 1103	$I_F = 20 \text{ mA}$ $V_R = 3 \text{ V}$	$V_F$ $I_R$	1,3 10	V $\mu\text{A}$
Détecteur	Tension de claquage collecteur-émetteur  Courant résiduel	P 124  P 104/s	$I_C = 10 \text{ mA}^*$  $V_{CE} = 10 \text{ V}$	$V_{(BR)CEO}$  $I_{CEO}$	30  50	V  nA
Photo-coupleur	Tension de saturation	P 5104	$I_F = 6 \text{ mA}^*$ $I_C = 1 \text{ mA}^*$	$V_{CE \text{ sat}}$	0,4	V
	Rapport de transfert	P 5105	$I_F = 6 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,5 \text{ V}$  $I_F = 2 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	$\tau = I_C/I_F$	0,23 4	
	Résistance d'isolement	P 5106	$V_{I-O} = 100 \text{ V}$ tension continue	$R_{I-O}$	10	G $\Omega$

\*: En impulsions

 $\delta : \leq 2 \%$ Durée :  $\leq 300 \mu\text{s}$ .

## — Sous groupe 03 —

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Déetecteur	Rapport de transfert du courant en émetteur commun	P 161	$I_C = 4 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	$h_{21E}$	200 1200	
	Tension de claquage collecteur base	P 126	$I_C = 10 \mu\text{A}$	$V(\text{BR})\text{CBO}$	70	V
	Tension de claquage émetteur base	P 127	$I_E = 10 \mu\text{A}$	$V(\text{BR})\text{EBO}$	7	V
	Courant résiduel collect. base	P 106	$V_{CB} = 30 \text{ V}$	$\text{ICBO}$	50	nA
	Tension de claquage émetteur-collecteur	P 127 bis	$I_E = 10 \mu\text{A}$	$V(\text{BR})\text{ECO}$	7	V
Photo-coupleur	Tension de tenue entrée sortie	P 5101		$V_{I-O}$	1500	V
	Capacité entrée/sortie	P5102	sous 0V	$C_{I-O}$	1,3	pF
	Temps de commutation	P5103	$I_F = 16 \text{ mA}$ $R_L = 1000\Omega$ $V_{CC} = 5 \text{ V}$	$t_{on}$ $t_{off}$	20 50	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$

**— Sous groupe 04 —**

Conditions d'essai : Tamb = 70°C  
Sanctions : Identiques à celles du sous groupe 02, sauf en ce qui concerne  $I_{CEO}$  :  
essai P 104/S  
 $V_{CE} = 10\text{ V}$   
 $T_{amb} = 70^\circ\text{C}$   
 $I_{CEO \max} : 500\text{ nA}$

**— Groupe 1**

Conditions d'essai  
VRT : méthode A1

Chaleur humide accélérée C 1502  
Conditions de fonctionnement : néant  
Sanctions : identiques à celles du sous groupe 02

**— Groupe 2**

Traction = 5 N  
Poussée = 1 N selon épreuve 6B

**— Groupe 4**

Conditions d'essai : stockage  
Sanctions : identiques à celles du sous-groupe 02

**— Groupe 5**

Essai de la diode E 1701-1  
Sanctions : identiques à celles du sous groupe 02 sauf en ce qui concerne la mesure du rapport de transfert  $I_C/I_F$ , se reporter à la spécification (E - 1701 - 1)  
Essai du transistor E 1701-2  
Conditions d'essais : essai a :  $V_{CE} = 20\text{ V}$ ;  $I_C = 0\text{ mA}$   
essai b :  
 $V_{CE} = 15\text{ V}$ ;  $I_C = 10\text{ mA}$  à  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Sanctions : identiques à celles du sous-groupe 02, avec en plus,  $\frac{T}{T_0} \geqslant 0,75$  dans les 2 conditions de mesure.

**— Groupe 6**

Vieillissement à chaud sous tension de travail : E 1703  
 $T_{amb} = 70^\circ\text{C}$   
Durée : 1000 heures  
 $V_{I.O} = 500\text{ V}$   
Polarité positive côté diode photo émissive  
Sanctions identiques à celles du Groupe 02.

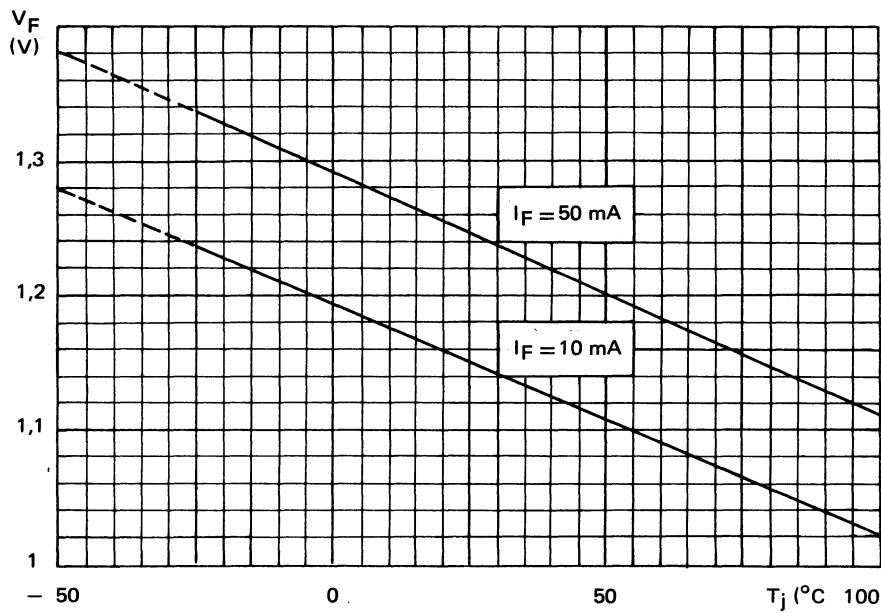


Fig. 5

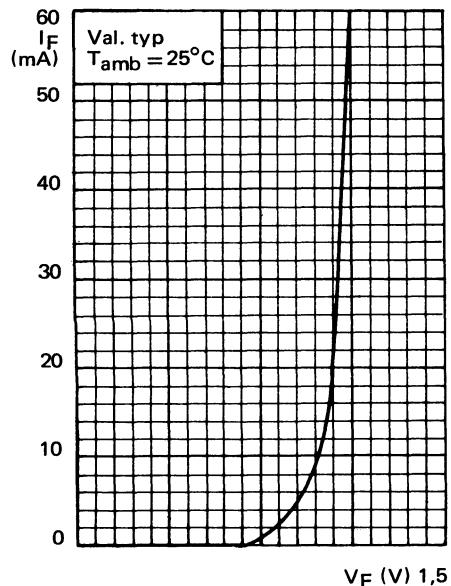


Fig. 6

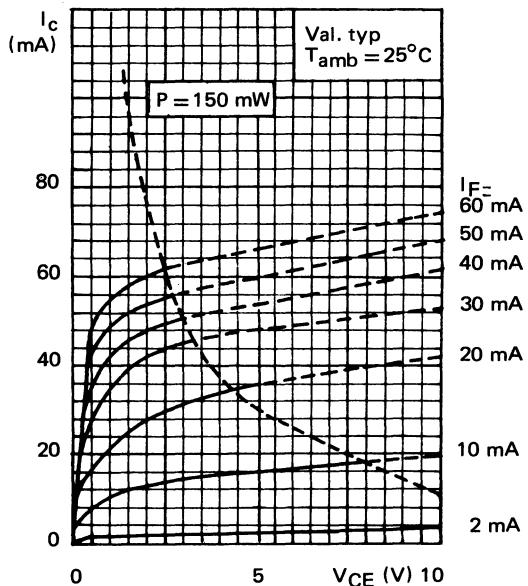


Fig. 7

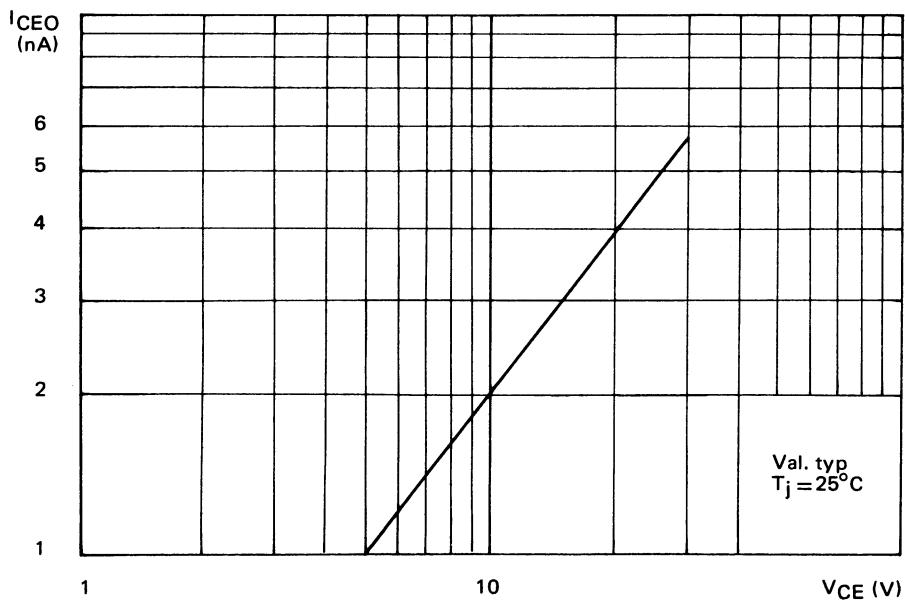


Fig. 8

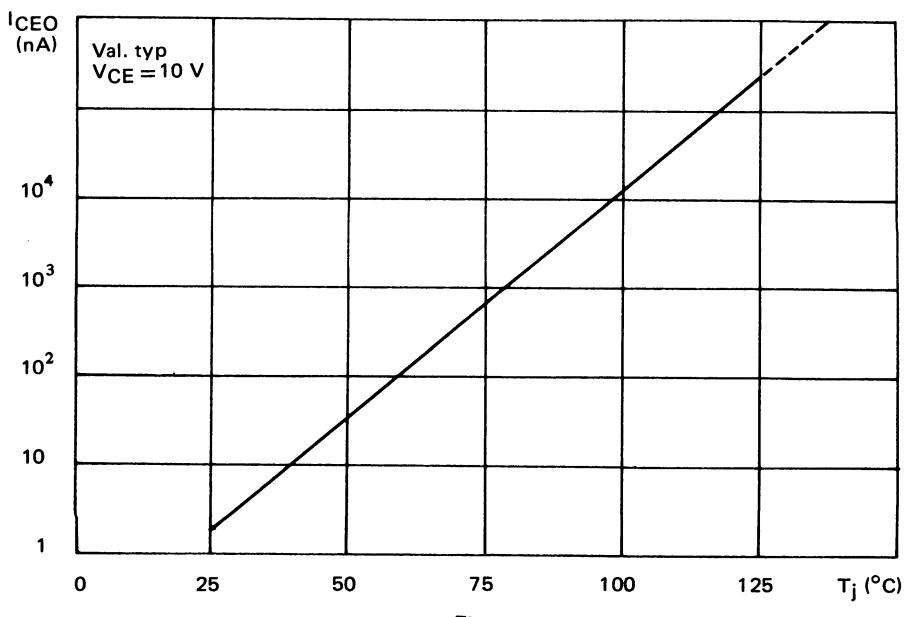


Fig. 9

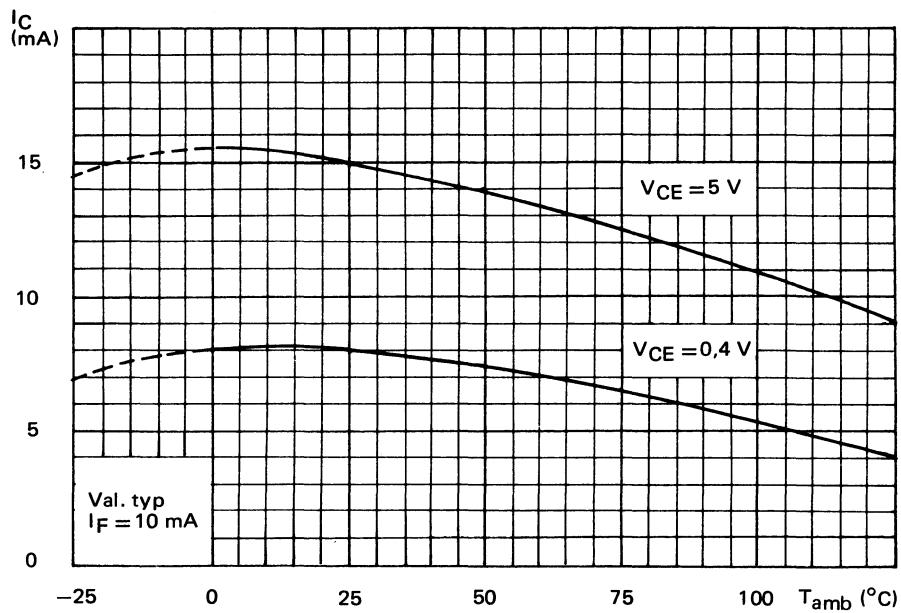


Fig. 10

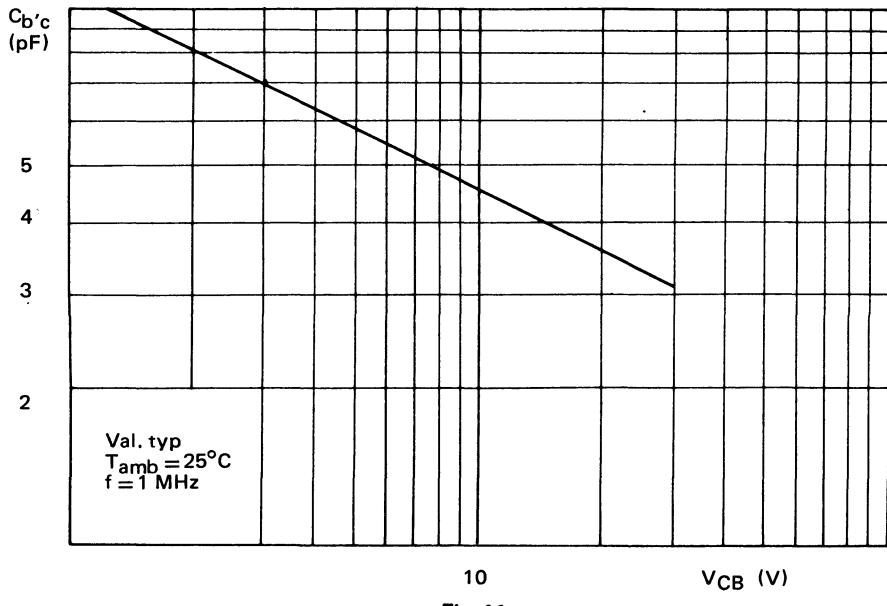


Fig. 11

$\Delta\tau$   
(%)

Variation du transfert à  $I_F = 10 \text{ mA}$  et  $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$  en fonction de la durée d'utilisation à  $I_F = 50 \text{ mA}$ ;  $T_{amb} = 85^\circ\text{C}$ .

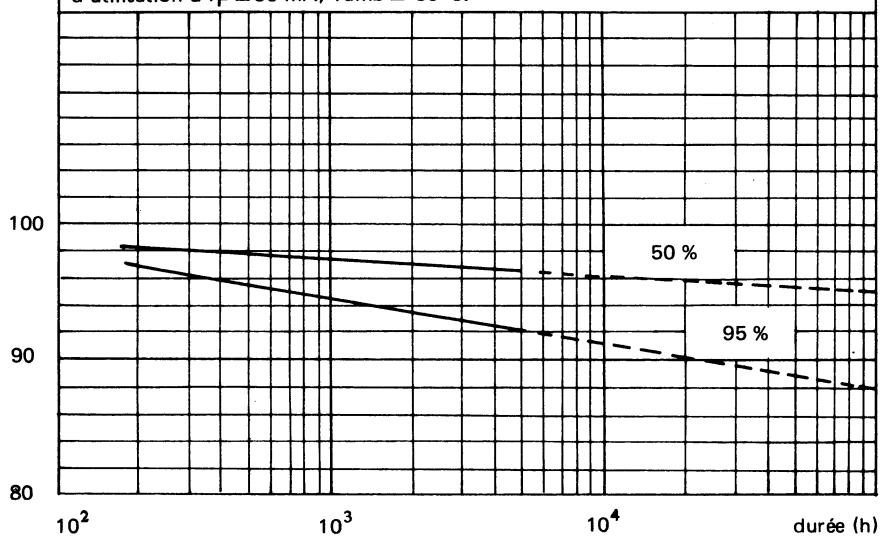


Fig. 12

 $\Delta\tau$   
(%)

Variation du transfert à  $I_F = 10 \text{ mA}$  et  $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$  en fonction de la durée d'utilisation à  $I_F = 100 \text{ mA}$  et  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ .

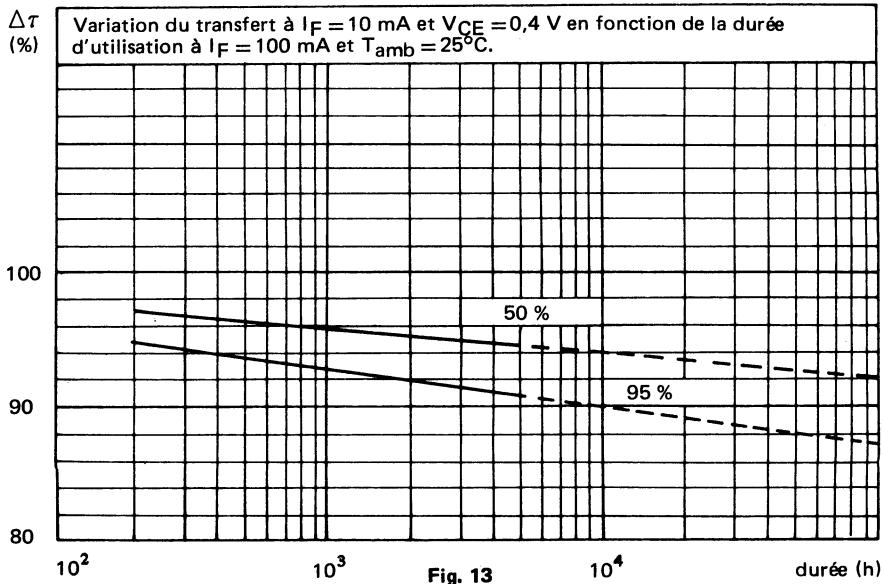


Fig. 13

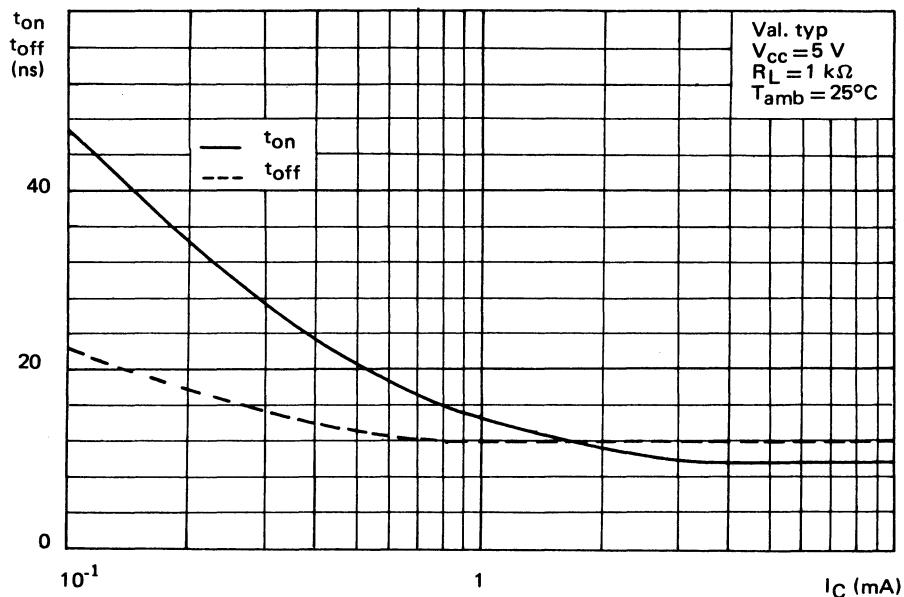


Fig. 14

Mai 1982

Photocoupleur de la famille CNX 21 en boîtier FO 84 (Variante 4) constitué d'une diode électroluminescente émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium.

Il se caractérise par un transfert de courant élevé, une faible tension de saturation, une large dynamique de fonctionnement en courant, un isolement galvanique parfait tant en alternatif qu'en continu.

Sa technologie nouvelle lui confère une meilleure fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles des secteurs industriels et professionnels.

Le SL5502R est particulièrement sélectionné suivant le cahier des charges du CNET pour répondre parfaitement à toutes les applications téléphoniques et télégraphiques.

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

#### Classe V; Catégorie climatique; (5°C, 70°C; 56 j) 864

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	32	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	$I_F$	max	50	mA
Rapport de transfert en courant continu $I_F = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 0,5 \text{ V}$ . . . . .	$\tau$	min typ max	25 50 300	% % %
Courant de fuite sous tension de travail de 10 kV en continu; $V_{CC} = 10 \text{ V}; T_j = 25^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
Tension d'isolement entrée-sortie . . . . .	$V_{I-O}$	max	10	kV
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	125	°C

### DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

#### BOITIER FO 84 (Variante 4)

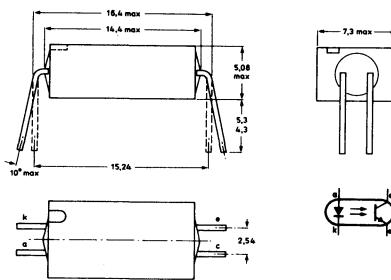


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tensions**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	3	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	$V_{CEO}$	max	32	V
Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . .	$V_{CBO}$	max	70	V
Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	$V_{ECO}$	max	5	V
Tension d'isolement entrée/sortie* . . . . .	$V_{I-O}$	max	10	kV

**Courants**

Courant direct en continu* . . . . .	$I_F$	max	50	mA
Courant direct (valeur crête) $t_p = 1 \mu s; \delta = 0,3^*$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	1,5	A
Courant collecteur en continu. . . . .	$I_C$	max	100	mA

**Puissance ( $T_{amb} = 25^\circ C$ )**

Puissance totale dissipée de la diode*. . . . .	$P_{tot}$	max	120	mW
Puissance totale dissipée du phototransistor*. . . . .	$P_{tot}$	max	130	mW

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	-55 à +	150	°C
Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	125	°C
Température de soudage au niveau du plan de siège 10 s max . . . . .	$T_{sld}$	max	260	°C

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-air-ambiant (diode) . . . . .	$R_{th j-a}$	max	600	K/W
Jonction-air ambiant (phototransistor). . . . .	$R_{th j-a}$	max	570	K/W

\* Valeurs limites pour les essais d'endurance spécifications CNET, paragraphes STC 968-3521/2, FP2 - P 1/4 éd. 1.

**CARACTERISTIQUES** **$T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire****Diode**

Tension directe ( $I_F = 50 \text{ mA}$ ) . . . . .	$V_F$	max	1,6	V
Courant inverse ( $V_R = 3 \text{ V}$ ) . . . . .	$I_R$	max	10	$\mu\text{A}$

**Phototransistor**

Tension de claquage émetteur-collecteur ( $I_C = 1 \text{ mA}$ )* . . . . .	$V_{(\text{BR})\text{CEO}}$	min	32	V
Tension de claquage collecteur-base ( $I_C = 10 \mu\text{A}$ ). . . . .	$V_{(\text{BR})\text{CBO}}$	min	70	V
Tension de claquage émetteur-collecteur ( $I_E = 10 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V_{(\text{BR})\text{ECO}}$	min	5	V

**Courants d'obscurité**

$V_{CE} = 20 \text{ V}$ . . . . .	$I_{\text{CEO}}$	max	100	nA
$V_{CB} = 30 \text{ V}$ . . . . .	$I_{\text{CBO}}$	max	50	nA

**Photocoupleur****Rapport de transfert en courant continu**

$I_F = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 0,5 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min	25	%
		typ	50	%
		max	300	%

$I_F = 2 \text{ mA}; V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min	20	%
--	-----	-----	----	---

**Tension de saturation collecteur-émetteur**

$I_F = 10 \text{ mA}; I_C = 1 \text{ mA}$ ( $t_p = 300 \mu\text{s}; \delta = 0,02$ ) . . .	$V_{CE\text{sat}}$	max	0,3	V
--	--------------------	-----	-----	---

**Courant de fuite sous tension de travail de 10 kV (1)**

$V_{CC} = 10 \text{ V}$ (1); $T_j = 25^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	200	nA
$T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{CEW}$	max	100	$\mu\text{A}$

**Tension d'isolement entrée-sortie de crête répétitive (2).**

$V_{I-O}$	min	10	kV
-----------	-----	----	----

**Résistance d'isolement entrée-sortie à  $V_{I-O} = \pm 1000 \text{ V}$ .**

$R_{I-O}$	min	1	TΩ
-----------	-----	---	----

**Capacité de couplage entrée-sortie ( $V = 0$ ;  $f = 1 \text{ MHz}$ )**

$C_{I-O}$	max	0,5	pF
-----------	-----	-----	----

**Temps d'établissement à la montée (3)**

$I_F = 10 \text{ mA}; V_{CC} = 10 \text{ V}; R_L = 1 \text{ k}\Omega$ . . . . .	$t_{on}$	max	25	$\mu\text{s}$
---	----------	-----	----	---------------

**Temps de retard à la descente (3)**

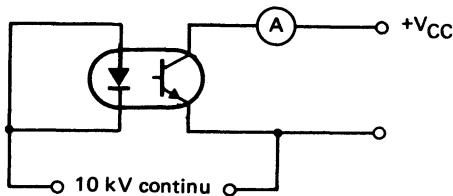
$I_F = 10 \text{ mA}; V_{CC} = 10 \text{ V}; R_L = 1 \text{ k}\Omega$ . . . . .	$t_{off}$	max	25	$\mu\text{s}$
---	-----------	-----	----	---------------

\* En impulsions avec  $t_p \leqslant 300 \mu\text{s}; \delta \leqslant 2 \%$ .

1) 2) 3) Voir notes correspondantes en page 4.

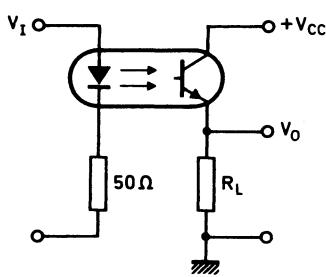
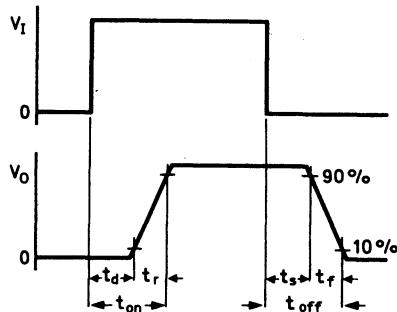
**NOTES :**

- (1) Cette mesure est faite en appliquant la tension de service de 10 kV continu entre les deux connexions de diode court-circuitées et le phototransistor polarisé avec  $V_{CC} = 10$  V suivant le schéma ci-dessous.

**Fig. 2**

- (2) Cette mesure est faite, les connexions de diode court-circuitées et les connexions de transistor court-circuitées, en appliquant 10 kV en impulsions répétitives.

- (3) Circuit de mesure et définition des temps de retard à la montée et à la descente.

**Fig. 3****Fig. 4**

## FILE D'ESSAIS (cahier des charges CNET)

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Détecteur	Tension de saturation		$I_F = 10 \text{ mA}$ $I_C = 1 \text{ mA}$	$V_{CE \text{ sat}}^*$	0,3	V
Photo coupleur	Transfert		$I_F = 10 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,5 \text{ V}$	$\tau = I_C/I_F$	25 300	%

## — Sous groupe 02 —

Essais		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites	Unités
Emetteur	Tension directe Courant inverse	P 1101 P 1103	$I_F = 50 \text{ mA}$ $V_R = 3 \text{ V}$	$V_F$ $I_R$	1,6 10	V $\mu\text{A}$
Détecteur	Tension de claquage collecteur-émetteur Courant résiduel	P 124 P 104/s	$I_C = 1 \text{ mA}^*$ $V_{CE} = 10 \text{ V}$	$V_{(BR)CEO}^*$ $I_{CEO}$	32 100	V nA
Photo-coupleur	Tension de saturation Rapport de transfert Résistance d'isolement	P 5104 P 5105 P 5106	$I_F = 10 \text{ mA}^*$ $I_C = 1 \text{ mA}^*$ $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,5 \text{ V}$ $I_F = 2 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$ $V_{I-O} = 1000 \text{ V}$ $HR = 40 \%$	$V_{CE \text{ sat}}^*$ $\tau = I_C/I_F$ $\tau = I_C/I_F$ $R_{I-O}$	0,3 0,25 3 0,20 1	V TΩ

\*: En impulsions

δ : ≤ 2 %

Durée : ≤ 300 μs.

## - Sous groupe 03 -

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Détecteur	Tension de claquage émetteur- collecteur	P 127 bis	$I_C = 10 \mu A$	$V_{(BR)ECO}$	5	V
Photo- coupleur	Capacité entrées/sorties	P 5102	Sous OV	$C_{I-O}$	0,5	pF
	Temps de commutation	P 5103	$V_2 = 10 V$ $R_2 = 1 k\Omega$ $I_F = 10 mA$	$t_{on}$ $t_{off}$	25 25	$\mu s$ $\mu s$

**— Sous groupe 04 —**

Conditions d'essai : Tamb = 70°C  
Sanctions : Identiques à celles du sous groupe 02, sauf en ce qui concerne l<sub>CE0</sub>  
V<sub>CE</sub> = 10 V  
Tamb = 70°C  
l<sub>CE0</sub> max : 500 nA

**— Groupe 1**

Conditions d'essai  
VRT : méthode A1

Chaleur humide accélérée C 1502  
Conditions de fonctionnement : néant  
Sanctions : identiques à celles du sous groupe 02

**— Groupe 2**

Traction = 5 N  
Poussée =  
Tension de surcharge accidentelle : P5100; V<sub>IOSM</sub> = 10 kV; 10 impulsions  
Sanctions identiques à celles du sous-groupe 02

**— Groupe 4**

Conditions d'essai : stockage  
Sanctions : identiques à celles du sous-groupe 02

**— Groupe 5**

Essai de la diode E 1701-1  
Sanctions : identiques à celles du sous groupe 02 sauf en ce qui concerne la mesure du rapport  
de transfert l<sub>C</sub>/l<sub>F</sub>, se reporter à la spécification (E - 1701 - 1)  
Essai du transistor E 1701-2  
Conditions d'essais : essai a : V<sub>CE</sub> = 20 V; I<sub>B</sub> = 0  
essai b : durée 1000 heures  
V<sub>CE</sub> = 10 V; I<sub>C</sub> = 13 mA à Tamb = 25°C

Sanctions : identiques à celles du sous-groupe 02, avec en plus :  $\frac{T}{T_0} \geq 0,75$  dans les 2  
conditions de mesure.

**— Groupe 6 (15 unités en essai)**

Vieillissement à chaud sous tension de travail : E 1703  
Tamb = 70°C  
Durée : 1000 heures  
V<sub>I-O</sub> = 2500 V  
Polarité positive côté diode photo émissive  
Sanctions identiques à celles du Groupe 02.  
SL 5501 - Page 7



Mai 1982

Photocoupleur coplanaire de la famille CNX 38 en boîtier DIL – 6 broches SOT 90 B, constitué d'une diode électroluminescente émettant dans l'infrarouge et d'un phototransistor NPN au silicium.

Il se caractérise par une tension collecteur et un transfert de courant élevés, une faible tension de saturation, une large dynamique de fonctionnement en courant, un isolement galvanique parfait tant en alternatif qu'en continu.

Sa technologie nouvelle lui confère une meilleure fiabilité et des performances compatibles avec des environnements difficiles des secteurs industriels et professionnels.

Le SL5504 est particulièrement sélectionné suivant le cahier des charges du CNET pour répondre parfaitement à toutes les applications téléphoniques et télégraphiques, notamment sous des tensions d'alimentation de 48 V.

### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

#### Classe V; Catégorie climatique; (5°C, 70°C; 56 j) 864

Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CBO</sub>	max	80	V
Courant direct de la diode en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	60	mA
Rapport de transfert en courant continu I <sub>F</sub> = 6 mA; V <sub>CE</sub> = 0,4 V . . . . .	r	min max	23 400	% %
Courant de fuite sous tension de travail de 500 V en continu; V <sub>CC</sub> = 10 V; T <sub>j</sub> = 25°C. . . . .	I <sub>CEW</sub>	max	200	nA
Tension d'isolement entrée-sortie . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	1500	V
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C

### DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

#### BOITIER SOT 90 B (F124/T0116)

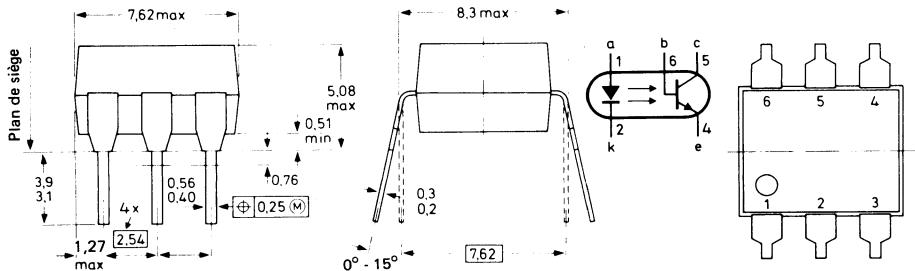


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134).****Tensions**

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	3	V
Tension collecteur-émetteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>CEO</sub>	max	80	V
Tension collecteur-base (émetteur ouvert) . . . . .	V <sub>CBO</sub>	max	120	V
Tension émetteur-collecteur (base ouverte) . . . . .	V <sub>ECO</sub>	max	7	V
Tension d'isolement entrée/sortie* . . . . .	V <sub>I-O</sub>	max	1,5	kV

**Courants**

Courant direct en continu* . . . . .	I <sub>F</sub>	max	60	mA
Courant direct (valeur crête) t <sub>p</sub> =1 µs; δ=0,3* . . . . .	I <sub>FRM</sub>	max	3	A
Courant collecteur en continu. . . . .	I <sub>C</sub>	max	100	mA

**Puissance (T<sub>amb</sub>=25°C)**

Puissance totale dissipée de la diode*. . . . .	P <sub>tot</sub>	max	100	mW
Puissance totale dissipée du phototransistor*. . . . .	P <sub>tot</sub>	max	150	mW

**Températures**

Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	-55 à + 150	°C	
Température de jonction. . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C
Température de soudage au niveau du plan de siège 10 s max . . . . .	T <sub>sld</sub>	max	260	°C

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-air-ambiant (diode) . . . . .	R <sub>th j-a</sub>	max	750	K/W
Jonction-air ambiant (phototransistor). . . . .	R <sub>th j-a</sub>	max	500	KW

\* Valeurs limites pour les essais d'endurance spécifications CNET, paragraphes STC 968-3521/2, FP2 - P 1/4 éd. 1.

**CARACTERISTIQUES** **$T_j = 25^\circ\text{C}$  sauf indication contraire****Diode**

Tension directe ( $I_F = 20 \text{ mA}$ ) . . . . .	$V_F$	max	1,3	V
Courant inverse ( $V_R = 3 \text{ V}$ ) . . . . .	$I_R$	max	10	$\mu\text{A}$

**Phototransistor**

Tension de claquage émetteur-collecteur ( $I_C = 10 \text{ mA}$ )* . . . . .	$V_{(\text{BR})\text{CEO}}$	min	80	V
Tension de claquage collecteur-base ( $I_C = 10 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V_{(\text{BR})\text{CBO}}$	min	120	V
Tension de claquage émetteur-collecteur ( $I_E = 10 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V_{(\text{BR})\text{ECO}}$	min	7	V
Courants d'obscurité				
$V_{CE} = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_{\text{CEO}}$	max	50	nA
$V_{CB} = 30 \text{ V}$ . . . . .	$I_{\text{CBO}}$	max	50	nA
Gain statique ( $I_C = 4 \text{ mA}$ ; $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ ) . . . . .	$h_{21E}$	min max	200 1200	

**Photocoupleur****Rapport de transfert en courant continu**

$I_F = 6 \text{ mA}; V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min max	23 400	%
$I_F = 2 \text{ mA}; V_{CE} = 5 \text{ V}$ . . . . .	$T$	min	15	%

**Tension de saturation collecteur-émetteur**

$I_F = 6 \text{ mA}; I_C = 1 \text{ mA}$ ( $t_p = 300 \mu\text{s}; \delta = 0,02$ ) . . . . .	$V_{\text{CEsat}}$	max	0,4	V
---	--------------------	-----	-----	---

**Courant de fuite sous tension de travail 500 V continu**

$V_{CC} = 10 \text{ V}$ (1); $T_j = 25^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{\text{CEW}}$	max	200	nA
$T_j = 70^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{\text{CEW}}$	max	100	$\mu\text{A}$

**Tension d'isolement entrée-sortie (2)**

$V_{I-O} = \pm 1000 \text{ V}$ . . . . .	$V_{I-O}$	min	1500	V
--	-----------	-----	------	---

Résistance d'isolement entrée-sortie à $V_{I-O} = \pm 1000 \text{ V}$	$R_{I-O}$	min	1	$\text{G}\Omega$
---	-----------	-----	---	------------------

Capacité de couplage entrée-sortie ( $V = 0$ ; $f = 1 \text{ MHz}$ )	$C_{I-O}$	max typ	1,3 0,6	pF
--	-----------	------------	------------	----

**Temps d'établissement à la montée (3)**

$I_F = 10 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 1 \text{ k}\Omega$ . . . . .	$t_{on}$	max	50	$\mu\text{s}$
--	----------	-----	----	---------------

**Temps de retard à la descente (3)**

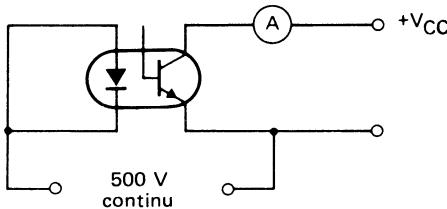
$I_F = 16 \text{ mA}; V_{CC} = 5 \text{ V}; R_L = 1 \text{ k}\Omega$ . . . . .	$t_{off}$	max	150	$\mu\text{s}$
--	-----------	-----	-----	---------------

\* En impulsions avec  $t_p \leqslant 300 \mu\text{s}; \delta \leqslant 2\%$ 

1) Voir figure 2 - 2) Voir note 2 - 3) Voir figures 3 et 4.

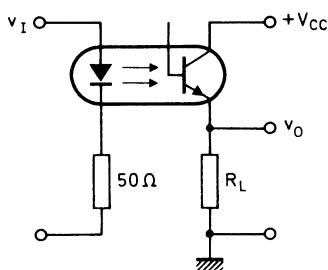
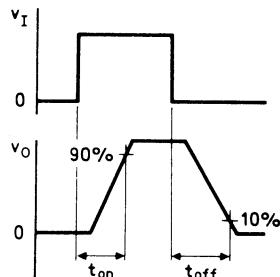
**NOTES :**

- (1) Cette mesure est faite en appliquant la tension de service de 500 V continu entre les deux connexions de diode court-circuitées et le phototransistor polarisé avec  $V_{CC} = 10$  V suivant le schéma ci-dessous.

**Fig. 2**

- (2) Cette mesure est faite, les connexions de diode court-circuitées et les connexions de transistor court-circuitées, en appliquant pendant 1 minute, 1500 V (continu).

- (3) Circuit de mesure et définition des temps de retard à la montée et à la descente.

**Fig. 3****Fig. 4**

## FILE D'ESSAIS (cahier des charges CNET)

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Détecteur	Tension de saturation		$I_F = 6 \text{ mA}$ $I_C = 1 \text{ mA}$	VCE sat*	0,4	V
Photo coupleur	Transfert		$I_F = 6 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	$\tau = I_C/I_F$	23 400	%

## — Sous groupe 02 —

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
Emetteur	Tension directe Courant inverse	P 1101 P 1103	$I_F = 20 \text{ mA}$ $V_R = 3 \text{ V}$	$V_F$ $I_R$	1,3 10	V $\mu\text{A}$
Détecteur	Tension de claquage collecteur-émetteur Courant résiduel	P 124 P 104/s	$I_C = 10 \text{ mA}^*$ $V_{CE} = 50 \text{ V}$	$V_{(BR)}\text{CEO}$ $I_{CEO}$	80 50	V nA
Photo-coupleur	Tension de saturation Rapport de transfert Résistance d'isolement	P 5104 P 5105 P 5106	$I_F = 6 \text{ mA}^*$ $I_C = 1 \text{ mA}^*$ $I_F = 6 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$ $I_F = 2 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$ $V_{I-O} = 100 \text{ V}$ tension continue	$V_{CE \text{ sat}}$ $\tau = I_C/I_F$ $\tau = I_C/I_F$ $R_{I-O}$	0,4 23 400 15 1	V % % $\text{G}\Omega$

\*: En impulsions

 $\delta : \leqslant 2 \%$ Durée :  $\leqslant 300 \mu\text{s}$ .

## — Sous groupe 03 —

ESSAIS		Paragr. de réf.	Conditions de mesure	Symboles	Limites min max	Unités
DéTECTEUR	Rapport de transfert du courant en émetteur commun	P 161	$I_C = 4 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,4 \text{ V}$	$h_{21E}^*$	200 1200	
	Tension de claquage collecteur base	P 126	$I_C = 10 \mu\text{A}$	V(BR)CBO	120	V
	Tension de claquage émetteur base	P 127	$I_E = 10 \mu\text{A}$	V(BR)EBO	7	V
	Courant résiduel collect. base	P 106	$V_{CB} = 30 \text{ V}$	$I_{CBO}$	50	nA
Photo-coupleur	Tension de claquage émetteur collecteur	P 127 bis	$I_E = 10 \mu\text{A}$	V(BR)ECO	7	V
	Tension de tenue entrée sortie	P 5101		$V_{I-O}$	1500	V
	Capacité entrée/sortie	P 5102	sous 0V	$C_{I-O}$	1,3	pF
	Temps de commutation	P 5103	$I_F = 16 \text{ mA}$ $R_L = 1000\Omega$ $V_{CC} = 5 \text{ V}$	$t_{on}$ $t_{off}$	50 150	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$

\*  $h_{21E} = \frac{I_C}{I_b}$  peut être mesuré en montage émetteur commun ou base commune.

**– Sous groupe 04 –**

Conditions d'essai : Tamb = 70°C  
 Sanctions : Identiques à celles du sous groupe 02, sauf en ce qui concerne  $I_{CEO}$  :  
 essai P 104/S  
 $V_{CE} = 50$  V  
 $T_{amb} = 70^\circ C$   
 $I_{CEO \ max} : 500$  nA

**– Groupe 1**

Conditions d'essai  
 VRT : méthode A1

Chaleur humide accélérée C 1502  
 Conditions de fonctionnement : néant  
 Sanctions : identiques à celles du sous groupe 02

**– Groupe 2**

Traction = 5 N  
 Poussée = 1 N selon épreuve 6B

**– Groupe 4**

Conditions d'essai : stockage  
 Sanctions : identiques à celles du sous-groupe 02

**– Groupe 5**

Essai de la diode E 1701-1  
 Sanctions : identiques à celles du sous groupe 02 sauf en ce qui concerne la mesure du rapport  
 de transfert  $I_C/I_F$ , se reporter à la spécification (E - 1701 - 1)  
 Essai du transistor E 1701-2 (15 unités en essai)  
 Conditions d'essais : essai a  $V_{CE} = 50$  V;  $I_B = 0$   
 essai b : durée 1000 heures  
 $V_{CE} = 15$  V;  $I_C = 10$  mA à  $T_{amb} = 25^\circ C$

Sanctions : identiques à celles du sous-groupe 02, avec en plus :  $\frac{T}{T_0} \geq 0,75$  dans les 2  
 conditions de mesure.

**– Groupe 6**

Vieillissement à chaud sous tension de travail : E 1703  
 $T_{amb} = 70^\circ C$   
 Durée : 1000 heures  
 $V_{I-O} = 500$  V  
 Polarité positive côté diode photo émissive  
 Sanctions identiques à celles du Groupe 02.



**composants pour transmissions  
par fibres optiques**  
**(T.F.O.)**



# photodiode P.I.N. pour fibres optiques



BPF 24

documentation provisoire

Mai 1982

Photodiode P.I.N. en boîtier hermétique FO-101 (TO-46 à microlentille) sensible dans le proche infrarouge.

Le cristal est isolé électriquement du boîtier.

Elle est spécialement destinée à la réception dans les transmissions par fibres optiques, sur courtes et moyennes distances, dans les applications militaires et industrielles. Elle est optimisée pour être couplée avec une fibre optique de diamètre de cœur de 200  $\mu\text{m}$ .

La BPF 24 doit être utilisée avec l'émetteur CQF 24.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	50	V
Courant d'obscurité $V_R = 10 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	0,8	nA
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	150	°C
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	750	nm
Sensibilité $V_R = 10 \text{ V}; \lambda = 830 \text{ nm}$ . . . . .	$S$	typ	0,4	A/W
Angle de mi-sensibilité . . . . .	$\theta$	typ	$\pm 15$	°

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER TO-46 avec optique spécifique

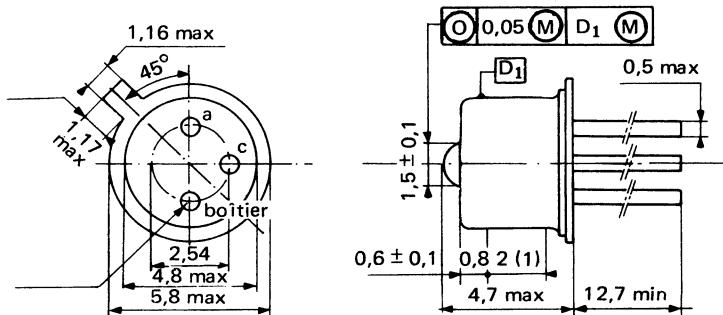


Fig. 1

+ 0,05

1) Sur cette longueur de boîtier  $\phi = 4,7 - 0,1$

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse continue . . . . .	$V_R$	max	50	V
------------------------------------	-------	-----	----	---

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 25^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	300	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	150	$^\circ C$
-----------------------------------	-------	-----	-----	------------

Température de fonctionnement . . . . .	$T_f$	-55 à +125	$^\circ C$
---	-------	------------	------------

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	-65 à +150	$^\circ C$
-----------------------------------	-----------	------------	------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance . . . . .	$R_{th\ j-a}$	400	K/W
-----------------------------	---------------	-----	-----

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire

## Courant d'obscurité

$V_R = 10 V$ . . . . .	$I_R$	max	0,8	nA
------------------------	-------	-----	-----	----

## Sensibilité

$V_R = 10 V; \lambda = 830 nm$ . . . . .	$S_{typ}$	min	0,3 0,4	A/W A/W
--	-----------	-----	------------	------------

Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	750	nm
---	-------------	-----	-----	----

## Capacité diode

$V_R = 10 V$ . . . . .	$C_d$	typ max	2 3	pF pF
------------------------	-------	------------	--------	----------

## Temps de commutation

temps de montée $V_R = 10 V; R_L = 50 \Omega$ . . . . .	$t_r$	max	1	ns
--	-------	-----	---	----

temps de décroissance $V_R = 10 V; R_L = 50 \Omega$ . . . . .	$t_f$	max	1	ns
--	-------	-----	---	----

## Courant d'éclairement

couplage avec fibre (voir fig. 2) $V_R = 10 V; \lambda = 830 nm; \phi_e = 100 \mu W$ . . . . .	$I_{R(L)}$	typ	25	$\mu A$
---	------------	-----	----	---------

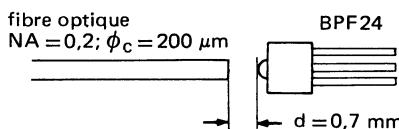


Fig. 2

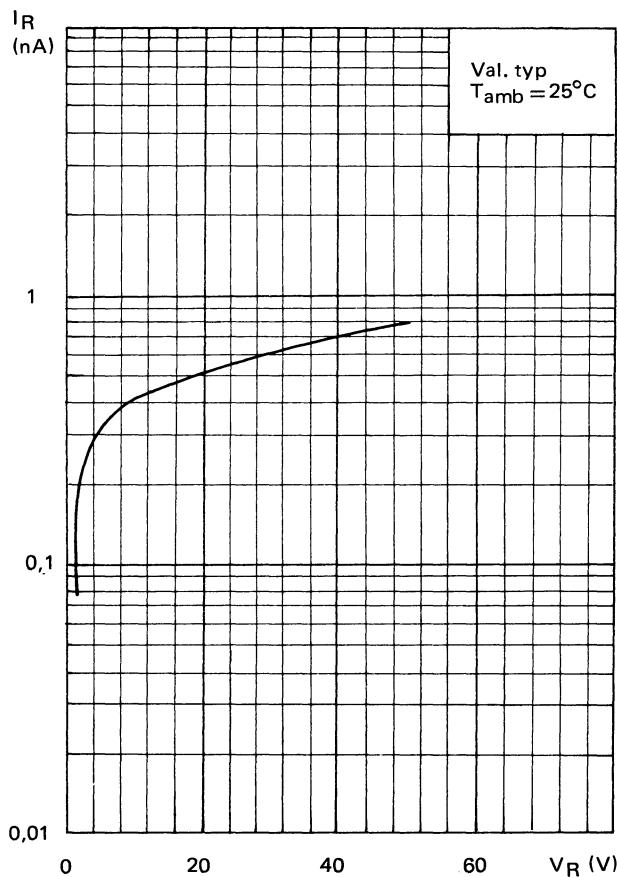


Fig. 3

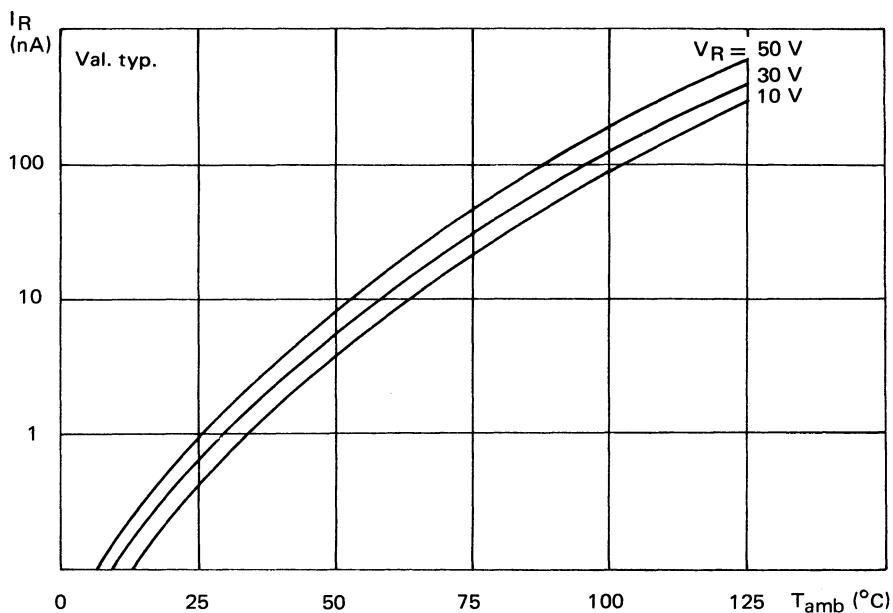


Fig. 4

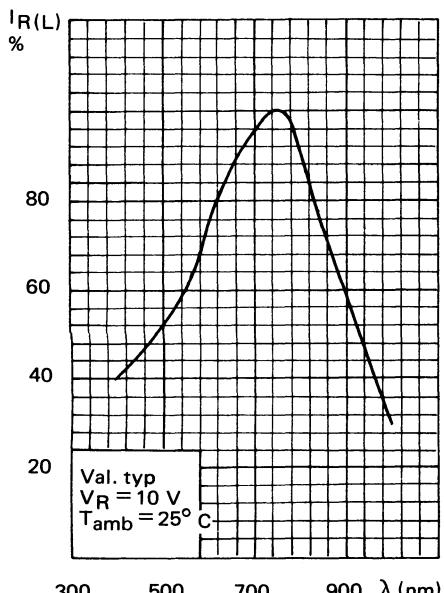


Fig. 5

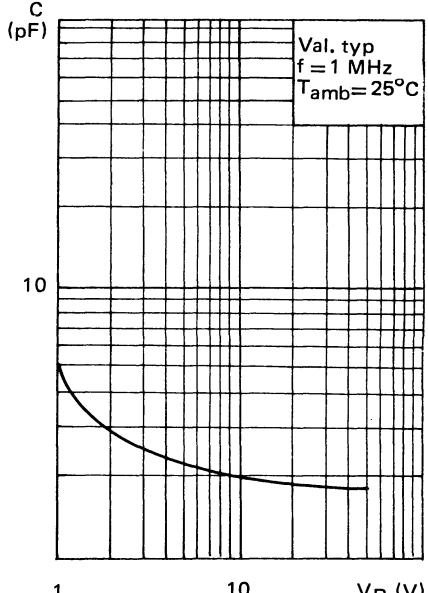


Fig. 6

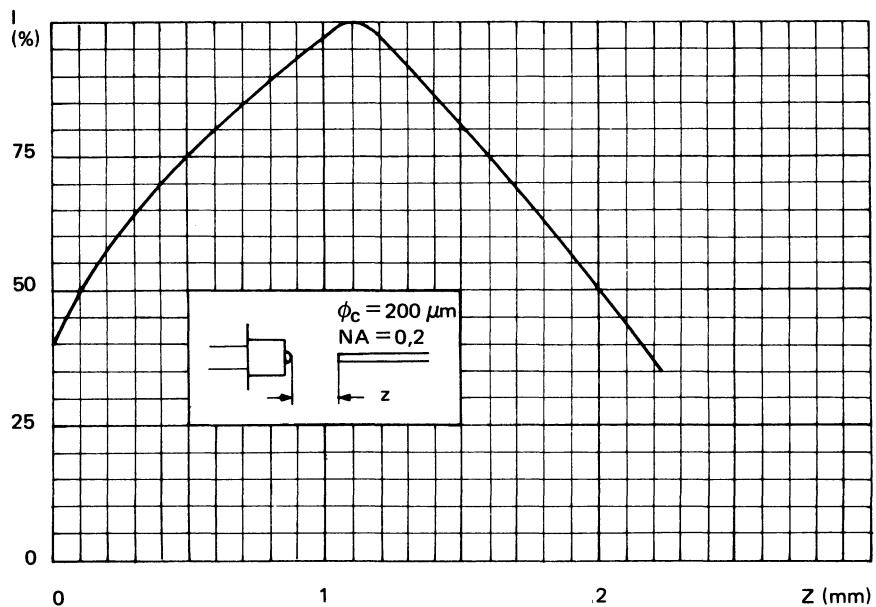


Fig. 7

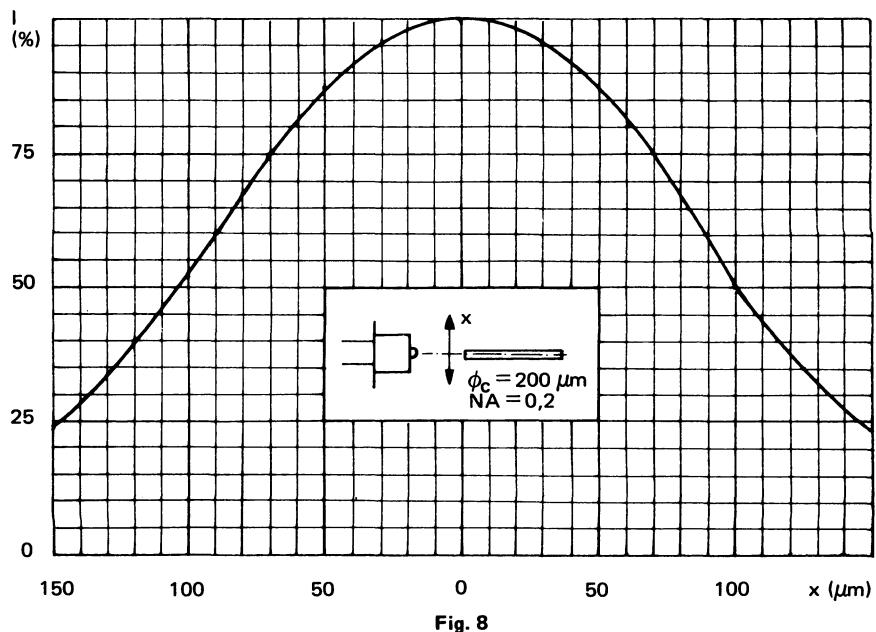


Fig. 8

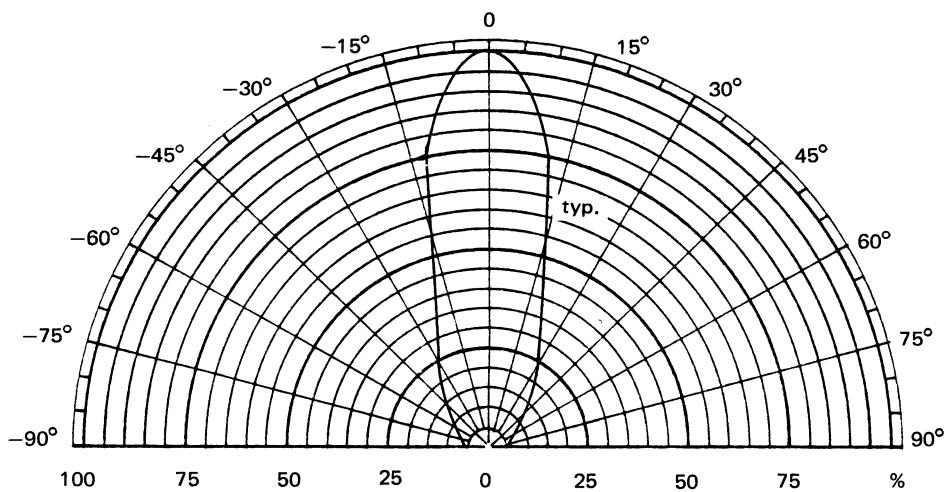


Fig. 9

# photodiode P.I.N. au silicium à fibre optique

RTC

BPW 44

documentation provisoire

Mai 1982

Photodiode P.I.N. au silicium, en boîtier FO-68B (TO-46 avec barreau optique), sensible dans le proche infrarouge; la fibre optique à saut d'indice a un diamètre de cœur de 200 µm et une ouverture numérique de 0,17.

La BPW 44 est destinée à la réception dans la transmission par fibres optiques, associée à l'émetteur CQX 63 A.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	50	V
Courant inverse d'obscurité $V_R = 10$ V . . . . .	$I_R$	max	250	pA
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Sensibilité $V_R = 10$ V; $\lambda = 830$ nm . . . . .	$S$	min	0,4	A/W
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	830	nm

## DONNEES MECANIQUES BOITIER FO-68 B avec fibre optique

Dimensions en mm

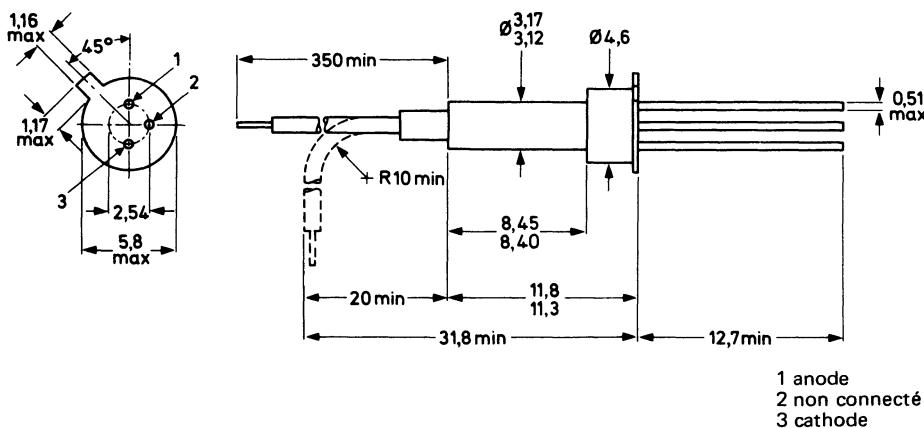


Fig. 1

1 anode  
2 non connecté  
3 cathode

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu. . . . . VR max 50 V

**Puissance**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ). . . . . Ptot max 300 mW

**Températures**

Température de stockage . . . . . T<sub>stg</sub> -40 à +100 °C

Température de jonction. . . . . T<sub>j</sub> max 100 °C

Température de soudage à 1,5 mm min du plan de siège  
 $t_{sld} \leq 10$  s . . . . . T<sub>sld</sub> max 260 °C

**CARACTERISTIQUES**

$T_j = 25^\circ C$

Courant inverse d'obscurité  
 $V_R = 10$  V . . . . . I<sub>R</sub> max 250 pA

Courant sous éclairage  
 $E_e = 1$  mW/cm<sup>2</sup>;  $V_R = 10$  V;  $\lambda = 830$  nm . . . . . I<sub>R(L)</sub> min 75 nA  
typ 100 nA

Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .  $\lambda_p$  typ 830 nm

Capacité diode à  $f = 1$  MHz  
 $V_R = 10$  V . . . . . C<sub>d</sub> typ 2 pF  
max 3 pF

Puissance équivalant au bruit  
 $\lambda = 830$  nm;  $f = 1000$  Hz . . . . . P.E.B. typ 20 fW/Hz<sup>-1/2</sup>

**Temps de commutation avec  $R_A = 50 \Omega$** 

temps de montée . . . . .	t <sub>r</sub>	max	1 ns
temps de décroissance . . . . .	t <sub>f</sub>	max	1 ns

**Données optiques de fibre**

ouverture numérique . . . . .	NA	typ	0,17
diamètre de cœur . . . . .	$\phi_c$	typ	200 μm

# photodiode P.I.N. au silicium à fibre optique

RTC

BPW 45

documentation provisoire

Mai 1982

Photodiode P.I.N. au silicium, en boîtier FO-68 (TO-46 avec barreau optique), sensible dans le proche infrarouge; la fibre optique à saut d'indice a un diamètre de cœur de 600 µm et une ouverture numérique de 0,57.

La BPW 45 est destinée à la réception dans la transmission par fibres optiques, associée à l'émetteur CQX 61 A.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	50	V
Courant inverse d'obscurité $V_R = 10$ V . . . . .	$I_R$	max	2	nA
Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	100	°C
Sensibilité $V_R = 10$ V; $\lambda = 830$ nm . . . . .	$S$	min	0,4	A/W
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	830	nm

## DONNEES MECANIQUES BOITIER FO-68 B avec fibre optique

Dimensions en mm

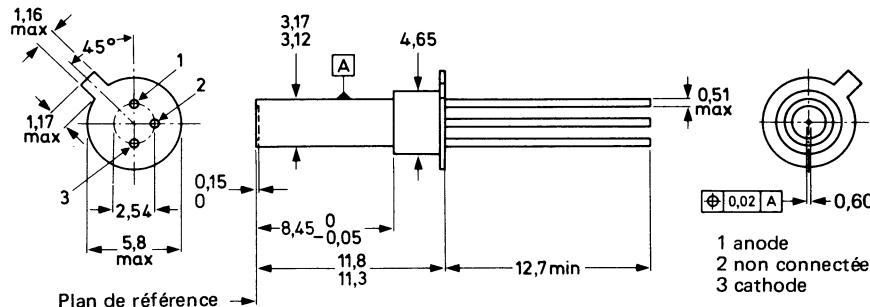


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu. . . . .	$V_R$	max	50	$V$
-------------------------------------	-------	-----	----	-----

**Puissance**

Puissance totale dissipée ( $T_{amb} \leq 25^\circ C$ ). . . . .	$P_{tot}$	max	300	$mW$
--	-----------	-----	-----	------

**Températures**

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	- 40 à + 100	$^\circ C$
-----------------------------------	-----------	--------------	------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	100	$^\circ C$
----------------------------------	-------	-----	-----	------------

Température de soudage à 1,5 mm min du plan de siège $t_{sld} \leq 10$ s . . . . .	$T_{sld}$	max	260	$^\circ C$
---	-----------	-----	-----	------------

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$ 

Courant inverse d'obscurité $V_R = 10 V$ . . . . .	$I_R$	max	2	$nA$
---	-------	-----	---	------

Courant sous éclairement $E_e = 1 mW/cm^2$ ; $V_R = 10 V$ ; $\lambda = 830 nm$ . . . . .	$I_{R(L)}$	min typ	0,75 1	$\mu A$ $\mu A$
---	------------	------------	-----------	--------------------

Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	830	$nm$
---	-------------	-----	-----	------

Capacité diode à $f = 1$ MHz $V_R = 10 V$ . . . . .	$C_d$	typ max	8 20	$pF$ $pF$
--	-------	------------	---------	--------------

Puissance équivalant au bruit 830 nm; 1000 Hz; 1 Hz. . . . .	P.E.B.	typ	70	$fW/Hz^{-1/2}$
---	--------	-----	----	----------------

**Temps de commutation avec  $R_A = 50 \Omega$** 

temps de montée . . . . .	$t_r$	max	1	$ns$
---------------------------	-------	-----	---	------

temps de décroissance . . . . .	$t_f$	max	1	$ns$
---------------------------------	-------	-----	---	------

**Données optiques de fibre**

ouverture numérique . . . . .	NA	typ	0,57	
-------------------------------	----	-----	------	--

diamètre de cœur . . . . .	$\phi_c$	typ	600	$\mu m$
----------------------------	----------	-----	-----	---------

# diode électroluminescente pour fibres optiques

RTC

CQF 24

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente au GaAl As en boîtier hermétique FO-101 (TO-46 à microlentille) émettant dans l'infrarouge.

Le cristal est isolé électriquement du boîtier.

Elle est spécialement destinée à l'émission pour transmissions par fibres optiques sur courtes et moyenne distances dans des applications militaires et industrielles, et optimisée pour être couplée avec une fibre optique de diamètre de cœur de 200 µm.

La CQF24 doit être utilisée avec le récepteur BPF24.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension Inverse continue . . . . .	V <sub>R</sub>	max	3	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Puissance totale dissipée . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	250	mW
Intensité énergétique I <sub>F</sub> = 100 mA . . . . .	I <sub>e</sub>	min	8	mW/sr
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	150	°C
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	830	nm
Angle de mi-intensité . . . . .	θ	typ	±10	°

## DONNEES MECANIQUES

BOITIER TO-46 avec optique spécifique.

Dimensions en mm

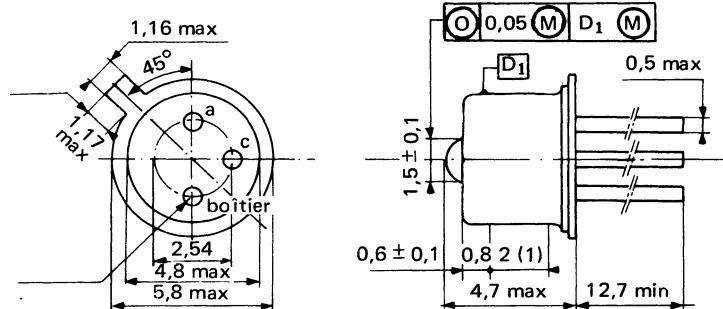


Fig. 1

+ 0,05

1/ Sur cette longueur de boîtier  $\phi = 4,7 - 0,1$

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse continue . . . . .	$V_R$	max	3	V
------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 10 \mu s; \delta = 0,1$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	300	mA
---	-----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée sur circuit imprimé $T_{amb} \leq 25^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	250	mW
--	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de jonction . . . . .	$T_j$	max	150	°C
-----------------------------------	-------	-----	-----	----

Température de fonctionnement . . . . .	$T_f$	-55 à +125		°C
---	-------	------------	--	----

Température de stockage . . . . .	$T_{stg}$	-65 à +150		°C
-----------------------------------	-----------	------------	--	----

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance sur circuit imprimé . . . . .	$R_{th j-a}$	typ	400	K/W
---	--------------	-----	-----	-----

Jonction-boîtier . . . . .	$R_{th j-c}$	typ	100	K/W
		max	150	K/W

**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire

Tension directe $I_F = 100 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,2	V
---	-------	-----	-----	---

Courant inverse $V_R = 3 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	μA
--	-------	-----	-----	----

Puissance énergétique injectée dans la fibre couplage optimal* diamètre de cœur 200 μm, NA = 0,2 $I_F = 100 \text{ mA}$ . . . . .	$\phi_e$	min	200	μW
		typ	400	μW

Intensité énergétique $I_F = 100 \text{ mA}$ . . . . .	$I_e$	min	5	mW/sr
		typ	8	mW/sr

Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	830	nm
---	-------------	-----	-----	----

Largeur de spectre à mi-intensité . . . . .	$\Delta\lambda$	typ	40	nm
---	-----------------	-----	----	----

**Temps commutation à  $I_F = 100 \text{ mA}$** 

temps de montée . . . . .	$t_r$	typ	10	ns
		max	15	ns

temps de décroissance . . . . .	$t_f$	typ	10	ns
		max	15	ns

\* Le couplage optimal est obtenu par déplacement de la diode dans un plan perpendiculaire à l'axe de la fibre, selon deux directions orthogonales, puis parallèlement à l'axe de la fibre, jusqu'à obtenir dans la fibre la puissance énergétique maximale.

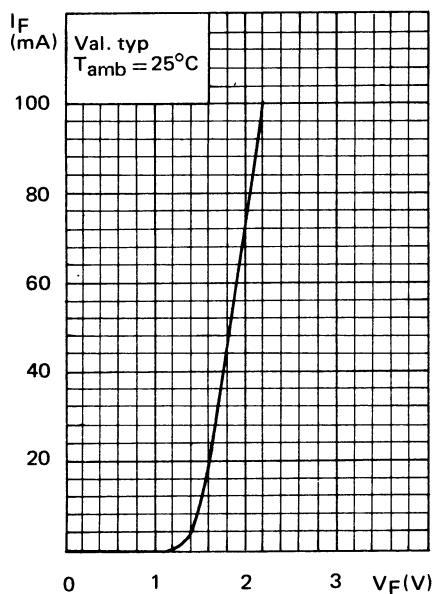


Fig. 2

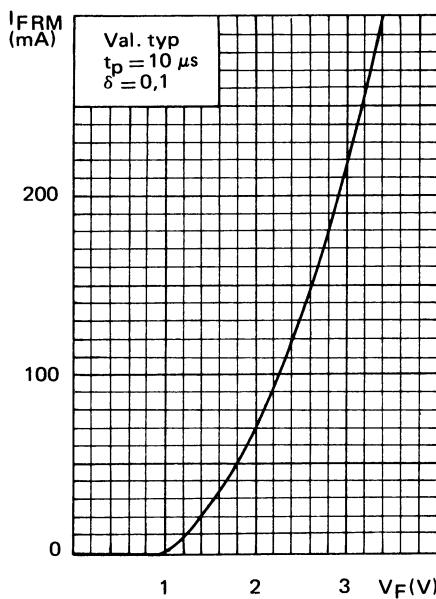


Fig. 3

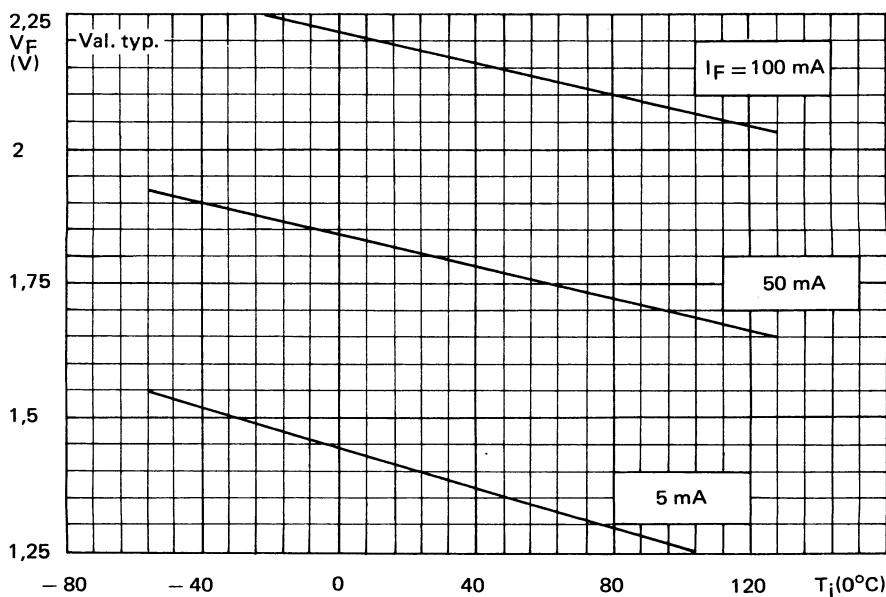


Fig. 4

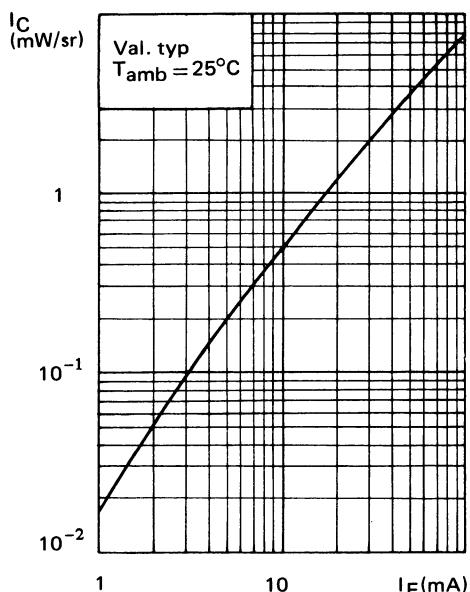


Fig. 5

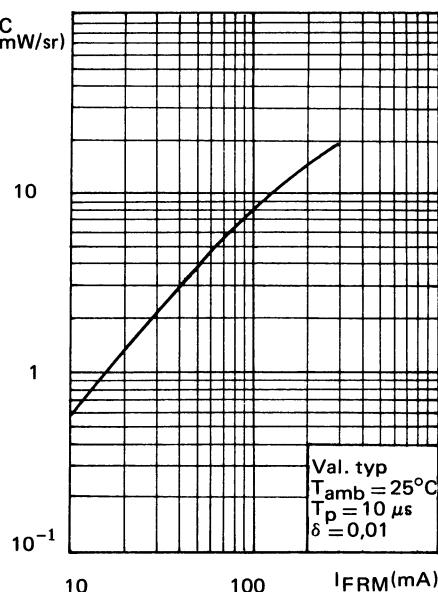


Fig. 6

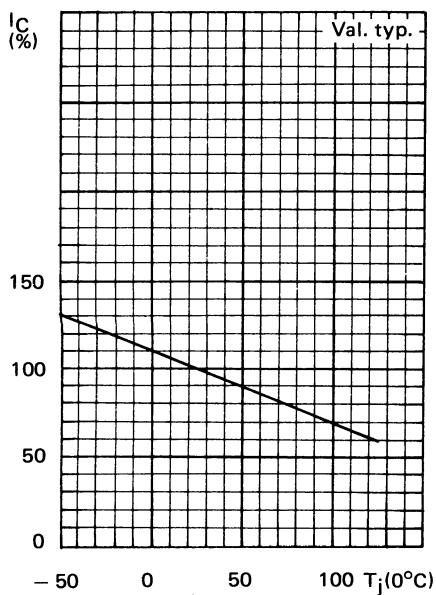


Fig. 7

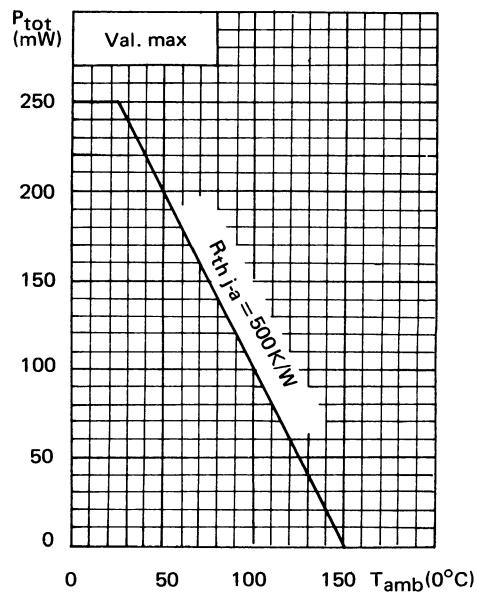


Fig. 8

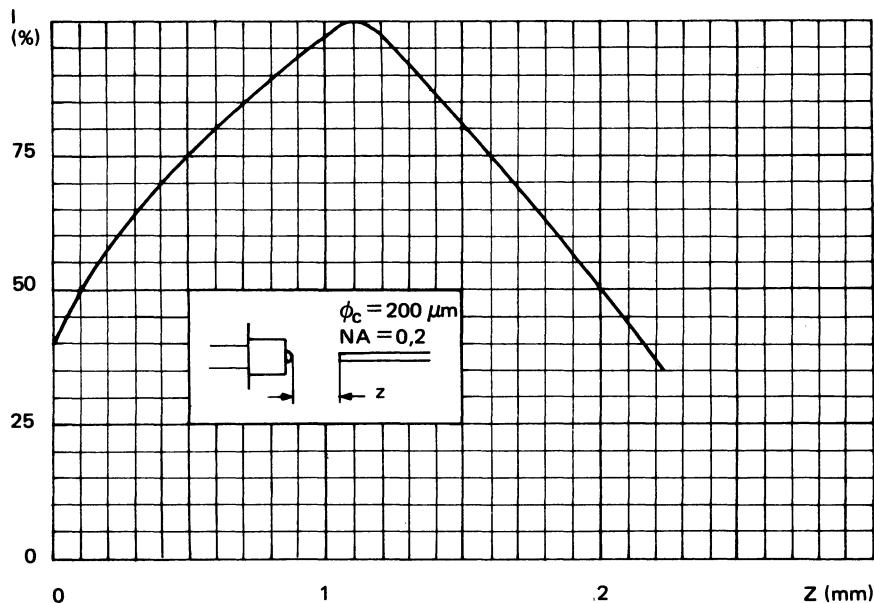


Fig. 9

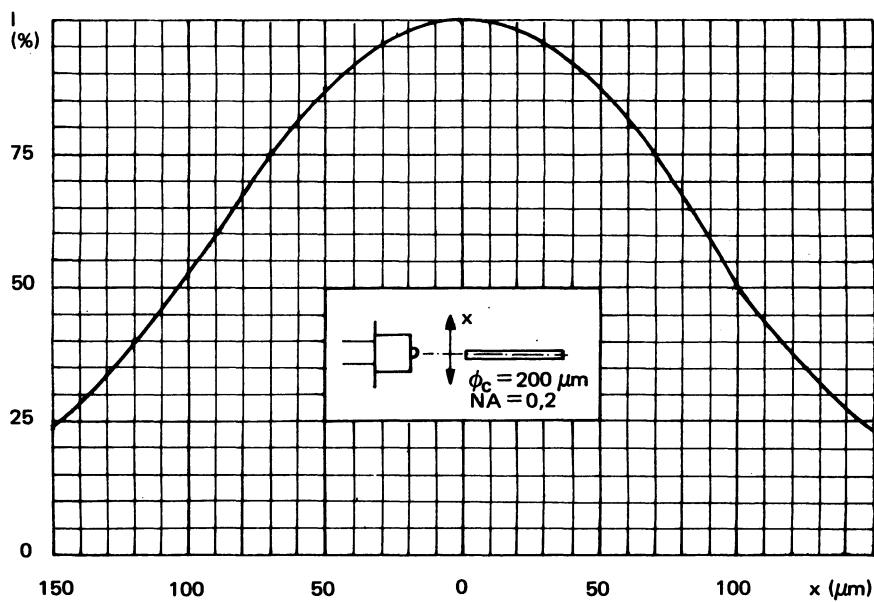


Fig. 10

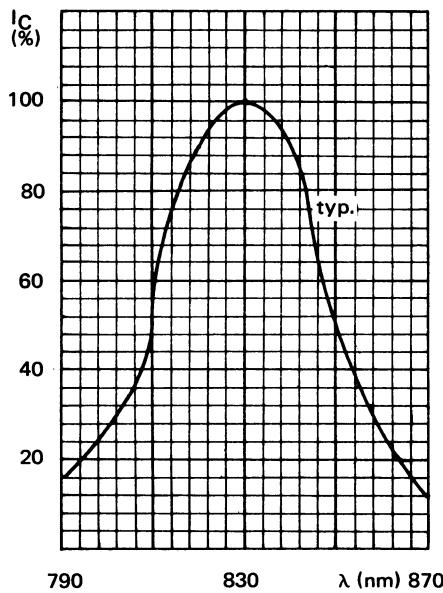


Fig. 11

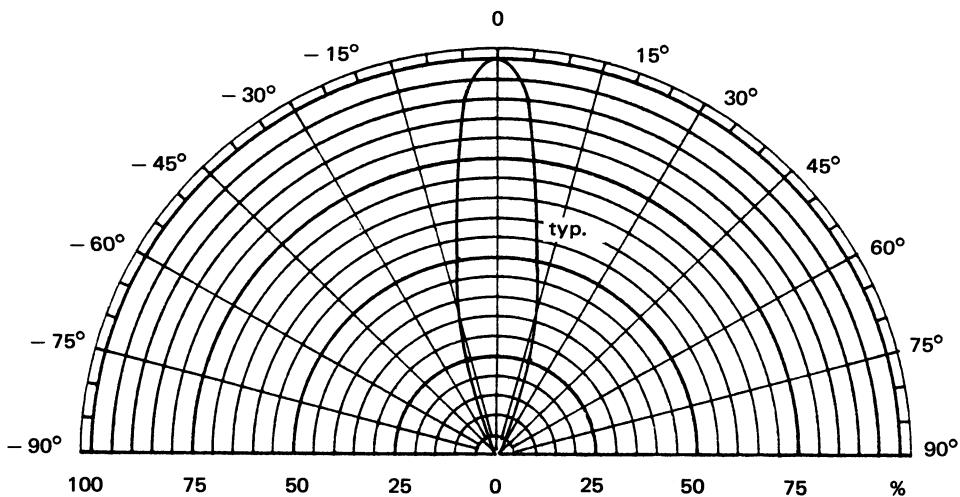


Fig. 12

Mai 1982

Dispositif constitué d'une diode laser et d'une photodiode PIN en boîtier métallique hermétique SOT 148.

La jonction laser se caractérise par une très grande précision en positionnement; elle est réalisée en double hétérojonction fonctionnant en mode transverse simple sur toute la gamme de puissance (0 à 5 mW).

La photodiode se caractérise par un temps de réponse ultrarapide et peut être utilisée en détecteur de signaux pour lecture ou en senseur de régulation du niveau de puissance énergétique du laser.

Le dispositif est destiné à toutes applications de lecture telles que restitution de données, lecture de disque audio-vidéo, mémoires optiques, systèmes de sécurité,....

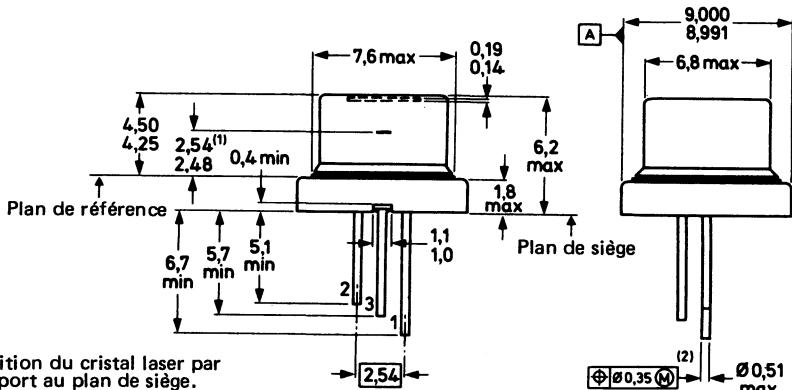
### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Courant de seuil à $T_h = 60^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{th}$	typ	100	mA
Puissance énergétique de sortie $I_F = I_{th} + 15 \text{ mA}; T_h \leqslant 60^\circ\text{C}$ . . . . .	$\phi_e$	typ	5	mW
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	820	nm

### DONNEES MECANIQUES

BOITIER SOT 148

dimensions en mm



- 1) Position du cristal laser par rapport au plan de siège.
- 2) Tolérance de positionnement des conducteurs dans une zone comprise entre 0,55 et 1,05 mm sous le plan de siège.
- 3) Tolérance de positionnement du cristal par rapport au flasque.

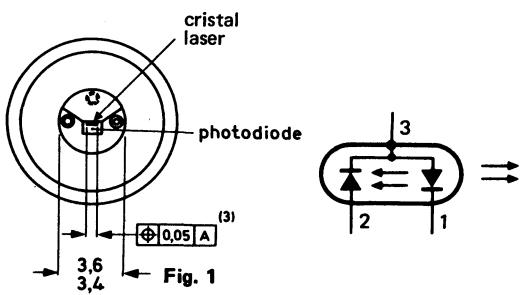


Fig. 1

**VALEUR A NE PAS DEPASSER (photodiode)**

**Tension inverse** . . . . . **V<sub>R</sub>** **max** **30** **V**

## CARACTÉRISTIQUES

**T<sub>b</sub> = 60°C sauf indication contraire**

LASER

Courant de seuil à $T_h = 30^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{th}$	typ	70	mA
$T_h = 60^\circ\text{C}$ . . . . .	$I_{th}$	typ	100	mA
		max	175	mA
Puissance énergétique de sortie . . . . .	$\phi_e$	max	10	mW
Puissance énergétique de sortie en continu $I_F = I_{th} + 15 \text{ mA}$ . . . . .	$\phi_e$	typ	5	mW
Tension directe $\phi_e = 5 \text{ mW}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,5	V
Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	820	nm
Largeur à mi-intensité . . . . .	$\Delta\lambda$	typ	4	nm
Angles de mi-intensité perpendiculairement au plan de jonction . . . . .	$\theta \perp$	typ	$\pm 30$	$^\circ$
parallèlement au plan de jonction . . . . .	$\theta //$	typ	$\pm 17$	$^\circ$
Largeur du champ d'émission au miroir . . . . .		typ	6-7	$\mu\text{m}$
Astigmatisme . . . . .	A	typ	15	$\mu\text{m}$
		max	25	$\mu\text{m}$

## PHOTODIODE

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	30	V
Sensibilité lumineuse $V_R = 15 \text{ V}$ . . . . .	$S_L$	typ	0,5	A/W
Courant d'obscurité $V_R = 15 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	10	nA
Capacité diode à $V_R = 0$ . . . . .	$C_d$	max	5	pF

## PHOTODIODE ET LASER

Température de fond de boîtier en fonctionnement continu . . . . .	$T_h$	0 à 60	°C
Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	- 55 à + 100	°C

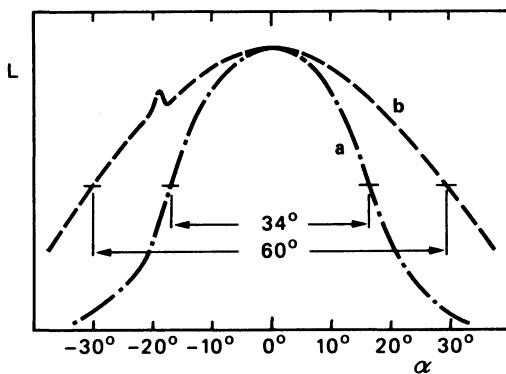


Fig. 2

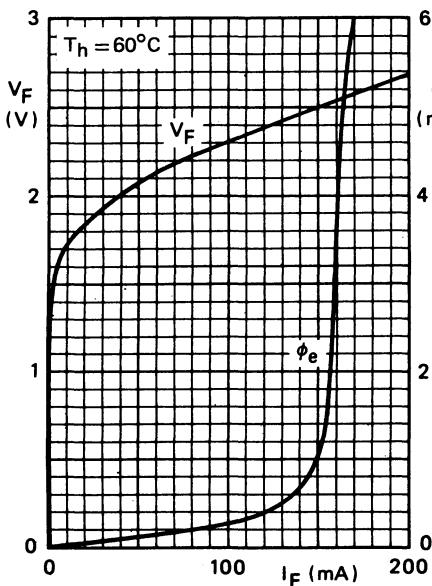


Fig. 3

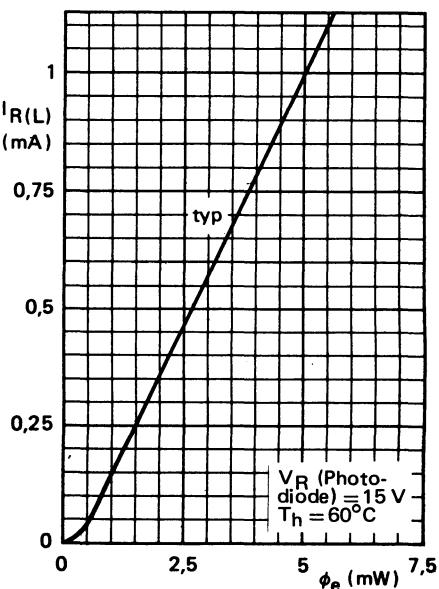


Fig. 4

## PRECAUTIONS D'UTILISATION

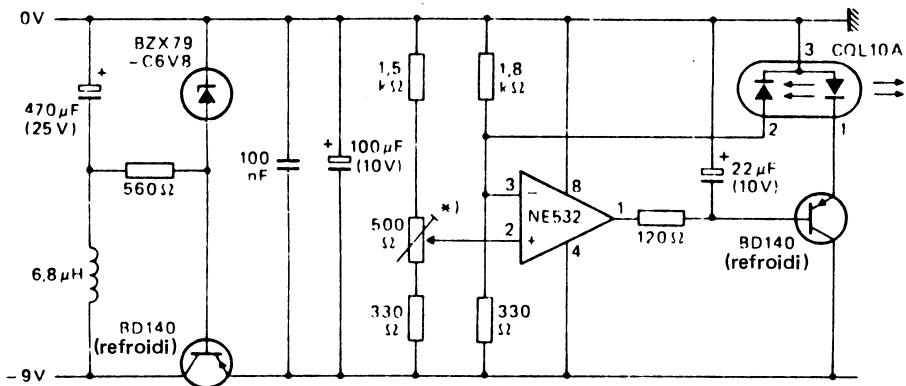
Bien que, du point de vue électrique, les lasers puissent en général supporter aisément d'importantes surcharges de courant, il faudra cependant éviter les courants transitoires trop importants.

Du point de vue optique, les lasers sont cependant plus fragiles à cause du flux optique extrêmement élevés traversant chaque faces sous l'effet de faibles surcharge de courant. Cette densité peut atteindre jusqu'à 100 MW/cm<sup>2</sup>, même pour des impulsions de l'ordre de la nanoseconde.

### Attention :

Les lasers, à l'arsénure de gallium dopé aluminium, émettent des radiations invisibles pour l'œil humain; Elles n'en sont pas moins dangereuses pour la vue et peuvent lui causer de graves dommages. Il est donc impérativement recommandé de ne jamais fixer l'intérieur du dispositif en fonctionnement, à travers le collimateur.

Le dispositif répond aux normes internationnales de sécurité classe 3 B.



**Fig. 5**  
Circuit de commande conseillé

\* Réglable sur 10 tours; La position zéro correspond à 0,58 tour. Chaque tour fournit un courant diode de contrôle de 500 µA.

# diode électroluminescente pour transmissions par fibre optique

RTC

CQX 61A

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente, hétérojonction, au GaAlAs en boîtier TO-46, couplée à un barreau optique de diamètre de cœur 200 µm et d'ouverture numérique 0,57.

La diode émet dans le proche infrarouge à 830 nm.

Le cristal est isolé électriquement du boîtier.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leqslant 25^\circ\text{C}$ . . . . .	$P_{tot}$	max	220	mW
Intensité énergétique dans l'axe $I_F = 100 \text{ mA}$ . . . . .	$I_e$	typ	750	$\mu\text{W}/\text{sr}$
Puissance couplée dans une fibre $I_F = 100 \text{ mA}$ . . . . .	$P_{fibre}$	typ	45	$\mu\text{W}$
Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	125	$^\circ\text{C}$
Longueur d'onde du pic d'émission. . . . .	$\lambda_p$	typ	830	nm

## DONNEES MECANIQUES

BOITIER TO-46 avec barreau

Dimensions en mm

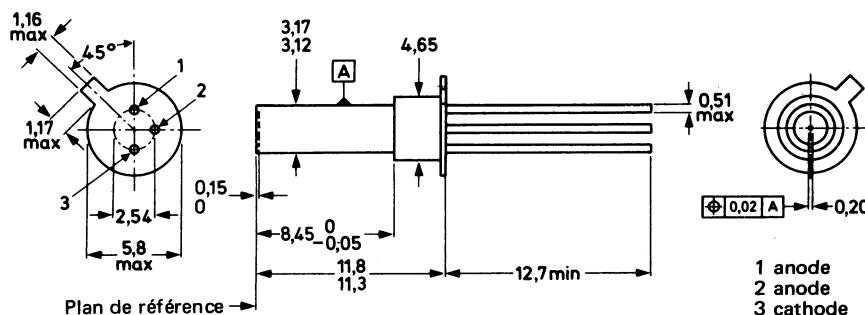


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu . . . . . VR max 5 V

**Courants**

Courant direct en continu . . . . . IF max 100 mA

Courant direct (valeur crête)  
 $t_p = 10 \mu s; \delta = 0,1$  . . . . . IFRM max 300 mA**Puissance**Puissance totale dissipée à  $T_{amb} \leq 25^\circ C$  . . . . . Ptot max 200 mW**Températures**Température de stockage. . . . . T<sub>stg</sub> - 40 à + 100 °CTempérature de jonction. . . . . T<sub>j</sub> 125 °C**RESISTANCES THERMIQUES**Jonction-ambiance (sur circuit imprimé) . . . . . R<sub>th j-a</sub> 400 K/WJonction-boîtier . . . . . R<sub>th j-c</sub> 50 K/W**CARACTERISTIQUES** **$T_{amb} = 25^\circ C$  sauf indication contraire****Tension directe** $I_F = 100 \text{ mA}$  . . . . . V<sub>F</sub> typ 1,8 V  
max 2,2 V**Courant inverse** $V_R = 5 \text{ V}$  . . . . . I<sub>R</sub> max 100 μA**Intensité énergétique dans l'axe** $I_F = 100 \text{ mA}$  . . . . . I<sub>e</sub> typ 750 μW/sr  
typ 1000 μW/sr**Puissance couplée dans une fibre** $I_F = 100 \text{ mA}$  . . . . . P<sub>fibre</sub> min 45 μW  
typ 60 μW**Puissance totale rayonnée en sortie de barreau** $I_F = 100 \text{ mA}$  . . . . . P min 0,8 mW  
typ 1,2 mWLongueur d'onde du pic d'émission. . . . . λ<sub>p</sub> typ 830 nm

Largeur du spectre à mi-intensité . . . . . Δλ typ 40 nm

**Temps de commutation à  $I_F = 100 \text{ mA}$** Temps de montée  
 $t_p = 0,1 \mu s; f = 100 \text{ kHz}$  . . . . . tr typ 10 ns  
max 15 nsTemps de décroissance  
 $t_p = 0,1 \mu s; f = 100 \text{ kHz}$  . . . . . tf typ 10 ns  
max 15 ns

# diode électroluminescente pour transmissions par fibre optique

RTC

CQX 63A

documentation provisoire

Mai 1982

Diode électroluminescente, hétérojonction, au GaAlAs en boîtier TO-46, couplée à un élément de fibre optique silice/silicone de diamètre de cœur 200 µm et d'ouverture numérique 0,2.

La diode émet dans le proche infrarouge à 830 nm.

Le cristal est isolé électriquement du boîtier.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	V <sub>R</sub>	max	5	V
Courant direct en continu . . . . .	I <sub>F</sub>	max	100	mA
Puissance totale dissipée à T <sub>amb</sub> ≤ 25°C . . . . .	P <sub>tot</sub>	max	220	mW
Intensité énergétique dans l'axe I <sub>F</sub> = 100 mA. . . . .	I <sub>e</sub>	typ	650	µW/sr
Puissance couplée dans une fibre I <sub>F</sub> = 100 mA. . . . .	P <sub>fibre</sub>	typ	60	µW
Température de jonction . . . . .	T <sub>j</sub>	max	125	°C
Longueur d'onde du pic d'émission. . . . .	λ <sub>p</sub>	typ	830	nm

## DONNEES MECANIQUES BOITIER TO-46 avec fibre silice

Dimensions en mm

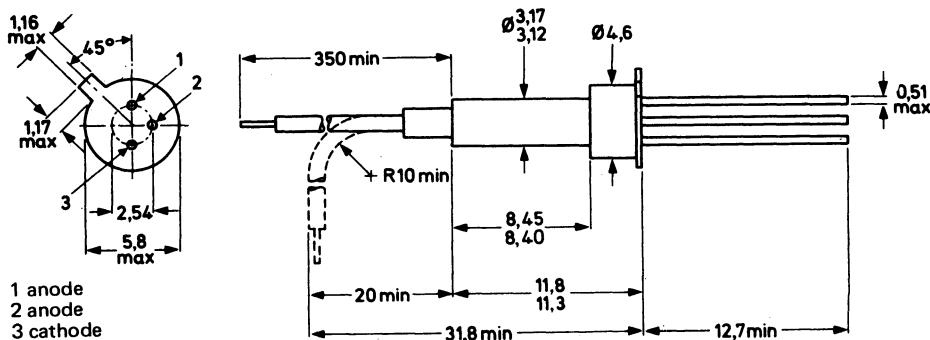


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER (limites absolues selon publication CEI 134)****Tension**

Tension inverse en continu . . . . .	$V_R$	max	5	V
--------------------------------------	-------	-----	---	---

**Courants**

Courant direct en continu . . . . .	$I_F$	max	100	mA
-------------------------------------	-------	-----	-----	----

Courant direct (valeur crête) $t_p = 10 \mu s; \delta = 0,1$ . . . . .	$I_{FRM}$	max	300	mA
---	-----------	-----	-----	----

**Puissance**

Puissance totale dissipée à $T_{amb} \leq 25^\circ C$ . . . . .	$P_{tot}$	max	200	mW
---	-----------	-----	-----	----

**Températures**

Température de stockage. . . . .	$T_{stg}$	- 40 à + 100	$^\circ C$
----------------------------------	-----------	--------------	------------

Température de jonction. . . . .	$T_j$	125	$^\circ C$
----------------------------------	-------	-----	------------

**RESISTANCES THERMIQUES**

Jonction-ambiance (sur circuit imprimé) . . . . .	$R_{th j-a}$	400	K/W
---	--------------	-----	-----

Jonction-boîtier. . . . .	$R_{th j-c}$	50	K/W
---------------------------	--------------	----	-----

**CARACTERISTIQUES**

$T_{amb} = 25^\circ C$  sauf indication contraire

**Tension directe**

$I_F = 100 \text{ mA}$ . . . . .	$V_F$	typ max	1,8 2,2	V
----------------------------------	-------	------------	------------	---

**Courant inverse**

$V_R = 5 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	100	$\mu A$
-------------------------------	-------	-----	-----	---------

**Intensité énergétique dans l'axe**

$I_F = 100 \text{ mA}$ . . . . .	$I_e$	typ	650	$\mu W/sr$
----------------------------------	-------	-----	-----	------------

**Puissance couplée dans une fibre**

$I_F = 100 \text{ mA}$ . . . . .	$P_{fibre}$	typ	60	$\mu W$
----------------------------------	-------------	-----	----	---------

Longueur d'onde du pic d'émission. . . . .	$\lambda_p$	typ	830	nm
--	-------------	-----	-----	----

Largeur du spectre à mi-intensité. . . . .	$\Delta\lambda$	typ	40	nm
--	-----------------	-----	----	----

**Temps de commutation à  $I_F = 100 \text{ mA}$** 

Temps de montée $t_p = 0,1 \mu s; f = 100 \text{ kHz}$ . . . . .	$t_r$	typ max	10 15	ns ns
---	-------	------------	----------	----------

Temps de décroissance $t_p = 0,1 \mu s; f = 100 \text{ kHz}$ . . . . .	$t_f$	typ max	10 15	ns ns
---	-------	------------	----------	----------

# photodiode à avalanche au silicium



368 BPY

documentation provisoire

Mai 1982

Photodiode à avalanche, en boîtier TO-18 modifié, muni d'un élément de fibre optique à gradient d'indice couplé à un barreau de verre à saut d'indice, émettant dans le proche infrarouge.

Elle se caractérise par un rendement quantique élevé, un faible niveau de bruit, un temps de réponse rapide.

Elle est destinée aux applications dans les transmissions par fibres optiques tant en détection laser, qu'en mesures à haute sensibilité, mesures de temps de commutation rapide et de temps de transit très courts.

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension inverse . . . . .	$V_R$	typ	200	V
Courant d'obscurité. . . . .	$I_R$	typ	5	nA
Température de jonction. . . . .	$T_j$	max	125	°C
Rendement quantique . . . . .	$\eta_\lambda$	typ	90	%
Sensibilité . . . . .	$S_e$	typ	60	A/W
Longueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .	$\lambda_p$	typ	800	nm
Temps de réponse à mi-hauteur . . . . .	$\Delta t$	typ	0,44	ns

## DONNEES MECANIQUES BOITIER TO-18 modifié

Dimensions en mm

Anode reliée au boîtier

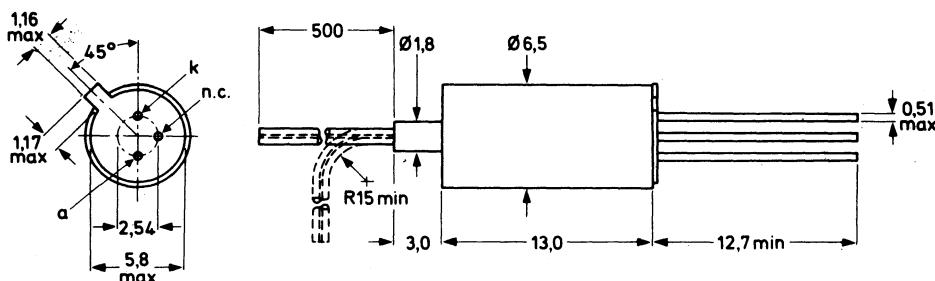


Fig. 1

**VALEURS A NE PAS DEPASSER ( limites absolues selon publication CEI 134)****Courant**Courant direct en continu . . . . .  $I_F$  max 10 mA**Puissance**Puissance totale dissipée à  $T_{amb} \leq 90^\circ C$  . . . . .  $P_{tot}$  max 100 mW**Températures**Température de stockage  
diode à avalanche avec fibre . . . . .  $T_{stg}$  0 à 90 °CTempérature de jonction. . . . .  $T_j$  125 °C**RESISTANCES THERMIQUES**Jonction-ambiance . . . . .  $R_{th\ j-a}$  350 K/WJonction-boîtier. . . . .  $R_{th\ j-c}$  100 K/W**CARACTERISTIQUES**  $T_j = 25^\circ C$  sauf indication contraire

## Courants d'obscurité

 $V_R = 0,8 V(RT)R$ ; surfacique. . . . .  $I_{R(s)}$  typ 5 nA $V_R = 0,8 V(RT)R$ ; volumique. . . . .  $I_{R(v)}$  typ 20 pA

## Tension claquage inverse

 $I_{R(s)} = 1 \mu A$  . . . . .  $V_{(BR)R}$  min 165 V

typ 200 V

max 245 V

Tension d'amorçage. . . . .  $V_{(RT)R}$  typ 140 V

## Tension directe

 $I_F = 1 mA$  . . . . .  $V_F$  typ 600 mV

## Coefficient de température de la tension inverse

 $M = 100$  . . . . .  $dV_R/dT_{amb}$  typ 0,6 V/KLongueur d'onde du pic de réponse spectrale . . . . .  $\lambda_p$  typ 800 nmGamme de facteur multiplicatif . . . . .  $M$  20 à 120

## Sensibilité

 $V_R > V_{(RT)R}; \lambda = 800 \text{ nm}; M = 100$  . . . . . S typ 60 A/W

## Rendement quantique

 $V_R > V_{(RT)R}; \lambda = 800 \text{ nm}$  . . . . .  $\eta_\lambda$  typ 90 %

## Facteur de bruit effectif

 $M \leq 120$  . . . . .  $k_{eff}$  typ max 0,02 0,025

## Puissance équivalente de bruit

 $M = 50; \eta = 90\%; \lambda = 800 \text{ nm}; I_{R(v)} = 20 pA;$   
 $k_{eff} = 0,02$  . . . . . NEP typ  $7,6 fW/Hz^{1/2}$ 

## Capacité diode (inclus env. 0,7 pF du boîtier)

 $V_R > V_{(RT)R}$  . . . . . Cd typ 1,3 pF

## Temps de réponse à mi-hauteur

 $M = 50 \text{ à } 100; \lambda = 800 \text{ nm}; R_L = 50 \Omega$  . . . . .  $\Delta t$  typ 0,44 ns

**CARACTERISTIQUES OPTIQUES**

		<b>Fibre à gradient d'indice</b>
Ouverture numérique sur l'axe . . . . .	NA	typ 0,21 0,20 à 0,22
Diamètre de cœur . . . . .	$\phi_c$	typ 50 48 à 52 $\mu\text{m}$
Diamètre de l'enrobage . . . . .	$\phi_{cld}$	typ 125 123 à 127 $\mu\text{m}$
Epaisseur du revêtement primaire . . . . .		typ 5 $\mu\text{m}$
Epaisseur du revêtement secondaire . . . . .	$\phi_{coat}$	typ 0,9 mm
Coefficient de couplage . . . . .	$\phi_{cpl}$	min 0,85

**NOTES**

Le rendement de la diode  $\eta_{a.p.d}$  est égal au produit du rendement quantique  $\eta_\lambda$  et du coefficient de couplage  $\eta_{cpl}$ .

Le coefficient de couplage est défini comme le rendement optique de tout l'assemblage, de l'extrémité libre à la surface active du cristal.

Sur demande spéciale le produit peut être livré soit avec un boîtier équipé d'une lentille. Il est également possible d'équiper une fibre optique de caractéristiques différentes de celles spécifiées; (ex. Diamètre de cœur 50  $\mu\text{m}$ , diamètre d'enrobage 100  $\mu\text{m}$ ).

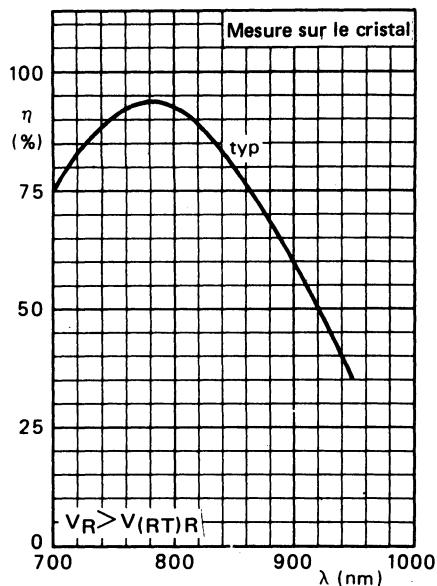


Fig. 2

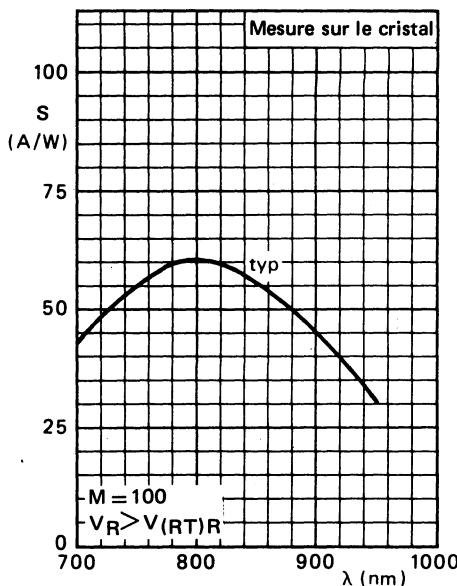


Fig. 3

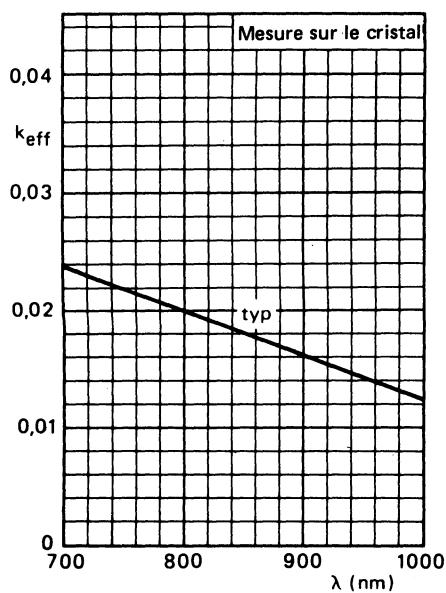


Fig. 4

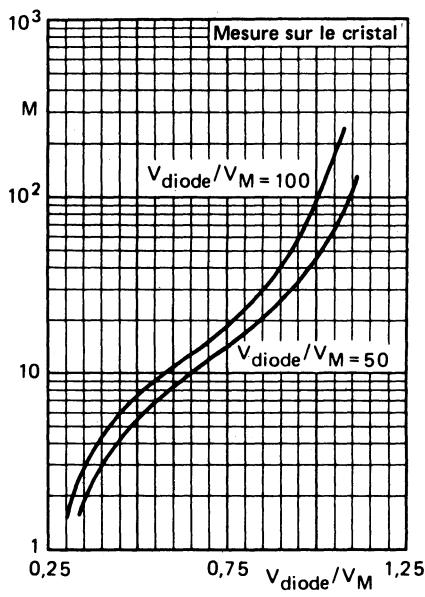


Fig. 5

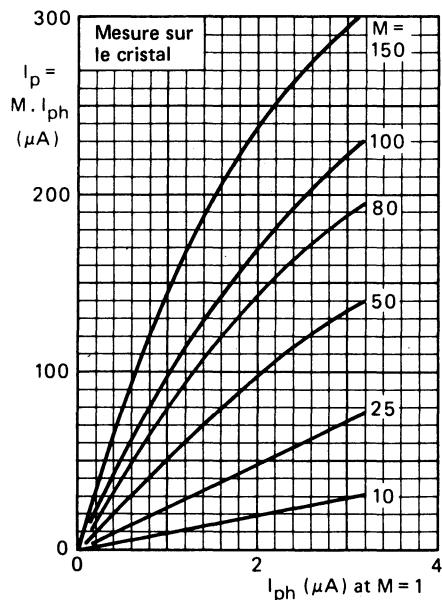


Fig. 6

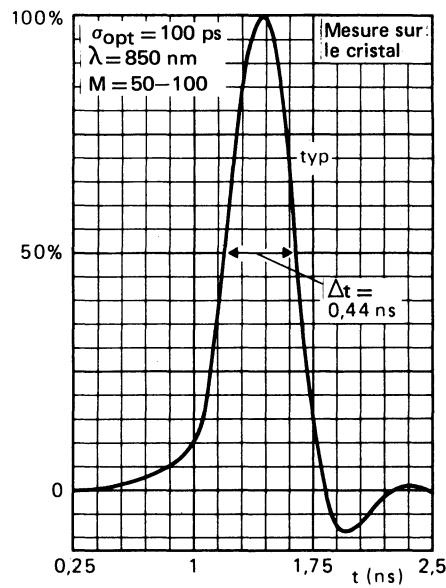


Fig. 7

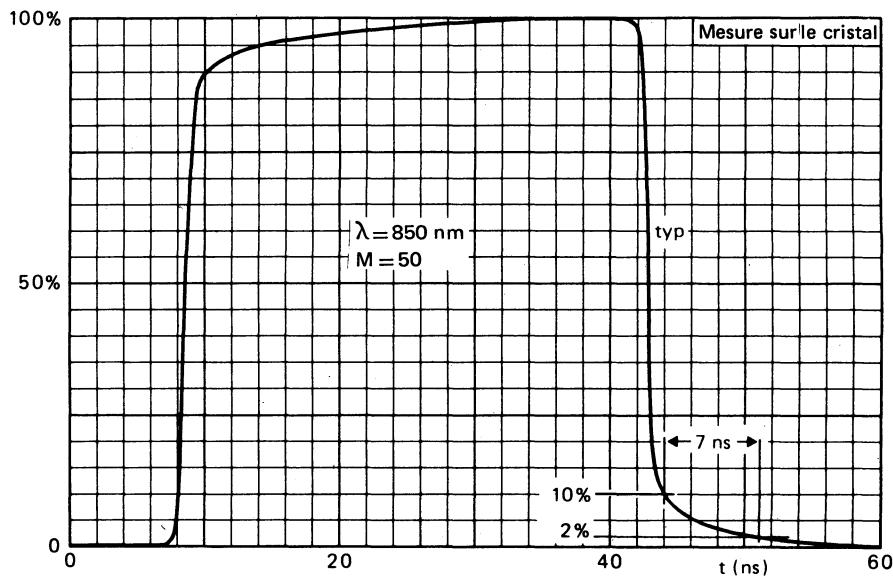


Fig. 8



# diode laser GaAlAs double hétérojonction

RTC

375 CQY

documentation provisoire

Mai 1982

Diode laser à l'arseniure de gallium dopé aluminium, en boîtier SOT-148 équipé d'une fibre optique « queue de cochon » en silice de très haute qualité, émettant dans l'infrarouge.

La diode laser est optiquement couplée par sa face arrière à une photodiode senseur de contrôle et régulation, à réponse rapide, et par sa face avant à la fibre optique.

La 375 CQY est destinée aux communications optiques de haute rapidité sur longue distance et les systèmes d'antennes collectives pour la TV. Pour les applications de communication à longue distance, le récepteur recommandé est la photodiode à avalanche 368 BPY.

## DONNEES MECANIQUES

Dimensions en mm

### BOITIER SOT-148 avec fibre optique silice

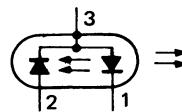
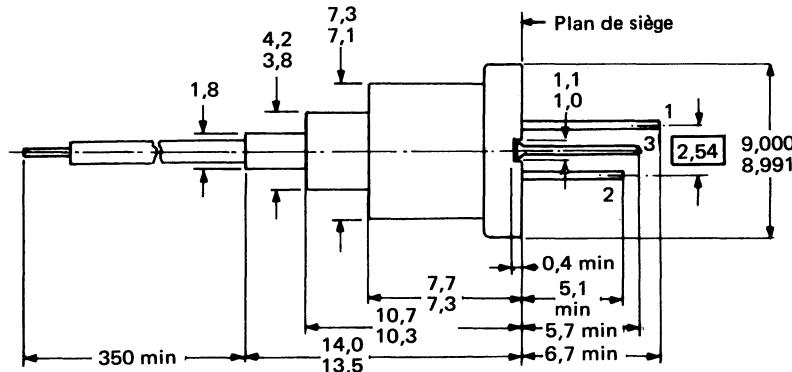


Fig. 1

**LASER**

Le laser double héterojonction, à bande d'excitation très étroite, fonctionne dans le mode transverse jusque dans la gamme de pleine puissance et dans tous les modes latéraux. Il en résulte une plus grande cohérence optique et par là un bruit réduit et la suppression de réactions optiques.

Il fonctionne à un niveau énergétique de 3 mW en porteuse continue dans la fibre à température de radiateur relativement élevée ( $60^{\circ}\text{C}$ ) et une longueur d'onde d'émission (850 nm) pour laquelle grâce à la haute qualité de la fibre de silice, l'absorption est minime.

Tous les lasers ont subi un traitement de formation à un niveau énergétique de sortie de 3 mW à une température de radiateur de  $60^{\circ}\text{C}$ .

**CARACTERISTIQUES****Courant de seuil**

$T_h = 30^{\circ}\text{C}$ . . . . .	$I_{th}$	typ	120	mA
$T_h = 60^{\circ}\text{C}$ . . . . .	$I_{th}$	typ max	150 200	mA

**Puissance énergétique en sortie de la fibre**

$T_h = 60^{\circ}\text{C}$ . . . . .	$\phi_e$	typ max	3 5	mW mW
--------------------------------------	----------	------------	--------	----------

**Tension directe**

$\phi_e = 3 \text{ mW}$ . . . . .	$V_F$	typ	2,5	V
-----------------------------------	-------	-----	-----	---

Longueur d'onde du pic d'émission . . . . .	$\lambda_p$	typ	850	nm
---	-------------	-----	-----	----

Largeur à mi-hauteur . . . . .	$\Delta\lambda$	typ	3	nm
--------------------------------	-----------------	-----	---	----

Temps de montée . . . . .	$t_r$	typ	0,5	ns
---------------------------	-------	-----	-----	----

Temps de décroissance . . . . .	$t_f$	typ	0,5	ns
---------------------------------	-------	-----	-----	----

**Vitesse de dégradation du courant de seuil**

$T_h = 60^{\circ}\text{C}$ ; $\phi_e = 3 \text{ mW}$ . . . . .	$\frac{100}{I_{th}} \frac{\Delta I_{th}}{\Delta t}$	typ max	5 10	%/kh %/kh
--	---	------------	---------	--------------

**Photodiode**

Tension inverse . . . . .	$V_R$	max	30	V
---------------------------	-------	-----	----	---

Sensibilité lumineuse à $V_R = 15 \text{ V}$ . . . . .	$S_e$	typ	0,5	A/W
--	-------	-----	-----	-----

Courant d'obscurité à $V_R = 15 \text{ V}$ . . . . .	$I_R$	max	10	nA
--	-------	-----	----	----

Capacité à $V_R = 0$ . . . . .	$C_d$	max	5	pF
--------------------------------	-------	-----	---	----

**Fibre optique en silice à gradient d'indice**

Ouverture numérique . . . . .	NA	min typ max	0,20 0,21 0,22	
-------------------------------	----	-------------------	----------------------	--

Diamètre de cœur . . . . .	$\phi_c$	min typ max	48 50 52	$\mu\text{m}$ $\mu\text{m}$ $\mu\text{m}$
----------------------------	----------	-------------------	----------------	---

Diamètre d'enrobage . . . . .	$\phi_{cl}$	min typ max	123 125 127	$\mu\text{m}$ $\mu\text{m}$ $\mu\text{m}$
-------------------------------	-------------	-------------------	-------------------	---

Epaisseur du revêtement primaire . . . . .	$\phi_{coat}$	typ	5	$\mu\text{m}$
--	---------------	-----	---	---------------

**NOTE**

Sur demande le produit peut être équipé d'une fibre optique différent des caractéristiques spécifiée (ex. diamètre de cœur 50  $\mu\text{m}$ ; diamètre d'enrobage 125  $\mu\text{m}$ ).

## TEMPERATURES

Température de fonctionnement en porteuse. . . . .	T <sub>f(cw)</sub>	0-60	°C
Température de stockage. . . . .	T <sub>stg</sub>	0-80	°C

## NOTE D'UTILISATION

Les lasers sont facilement endommageables par des surtensions et/ou des transitoires. Du point de vue électrique, ils sont aptes à supporter ces surcharges (plusieurs ampères), mais du point de vue optique, une forte densité de flux (10 à 100 MW/cm<sup>2</sup>) même de durée très courte, de l'ordre de la nanoseconde, peut être la cause d'endommagement pouvant aller jusqu'à la destruction.

## ATTENTION

Les lasers au GaAlAs émettent des radiations invisibles pour l'œil humain. Elles n'en sont pas moins dommageables pour la vue. En fonctionnement, il est donc expressément recommandé de ne jamais fixer soit l'intérieur du dispositif, soit l'extrémité de la fibre.



# **accessoires**



# accessoires pour voyants Ø 5, Ø 3

RTC

RTC 757A  
RTC 757B

Mai 1982

Deux types de clips, en matière plastique noire, sont disponibles pour monter les voyants réalisés à partir de diodes électroluminescentes sur les faces avant d'appareils ou équipements électriques ou électroniques.

Le R.T.C. 757 A est destiné aux voyants de diamètre  $\phi 5$

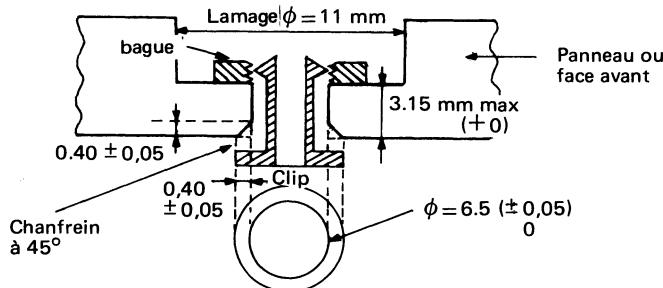
Le R.T.C. 757 B est destiné aux voyants de diamètre  $\phi 3$

## R.T.C. 757 A

Cet ensemble composé d'un clip et d'une bague permet la fixation des voyants de diamètre  $\phi 5$  (SOD 63 = T 1 3/4) sur les panneaux ou face avant de toutes épaisseurs et de toute nature (plastique, métallique...)

**Clip :** Pour les panneaux d'épaisseur maximale de 3.15 mm, un simple perçage au  $\phi 6,5$  mm es pratiqué; au delà de 3,15 mm, il faut réaliser en plus un détourage  $\phi \geq 11$  mm.

**Bague :** Elle est nécessaire pour maintenir en place le voyant.



## INSTRUCTIONS DE MONTAGE

Diamètre du perçage : 6,5 mm (+ 0,05) pour les panneaux ou tôle de face avant d'épaisseur jusqu'à 3,15 mm. max. - 0

Dans le cas de panneaux d'épaisseur supérieure à 3,15 mm, il faut prévoir un détourage, côté arrière, pour permettre au clip de s'écartier suffisamment lors de l'introduction du voyant et la mise en place de la bague. (Voir verso).

## REMARQUES ET CONSEILS DE MONTAGE

Un chanfrein peut être pratiqué en face avant pour faciliter la présentation et le positionnement des lèvres du clip ou support de voyant ainsi que l'introduction du clip dans le trou.

Pour améliorer les conditions de montage de notre ensemble clip et bague, il est recommandé d'utiliser un minimum d'outillage disponible dans tout atelier qui peut être le suivant :

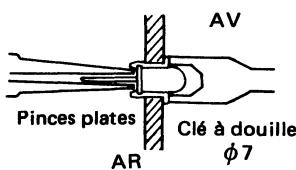
- une clé à douille de diamètre 7 mm pour maintenir du côté de la face avant le clip lors de l'introduction du voyant (par l'arrière). Cette dernière opération doit se faire à l'aide d'une paire de pinces à becs plats.
- le voyant étant en place dans son clip, on monte la bague du côté arrière et l'enfoncement se fait avec une deuxième clé à douille (par ex.  $\phi$  8 mm), tout en maintenant côté avant le clip avec la première clé.

1) Percer  
 $\phi$  6,5 mm  
(+0,05, -0)

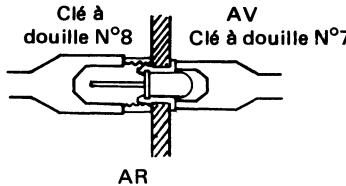


2) Mettre en place  
le clip

3) Introduire le voyant  
avec une paire de  
pinces plates tout  
en maintenant le  
clip par la face  
avant avec une clé  
à douille  $\phi$  7 mm



4) Monter la bague et  
l'enfoncer à force en  
maintenant le clip par  
la face avant.



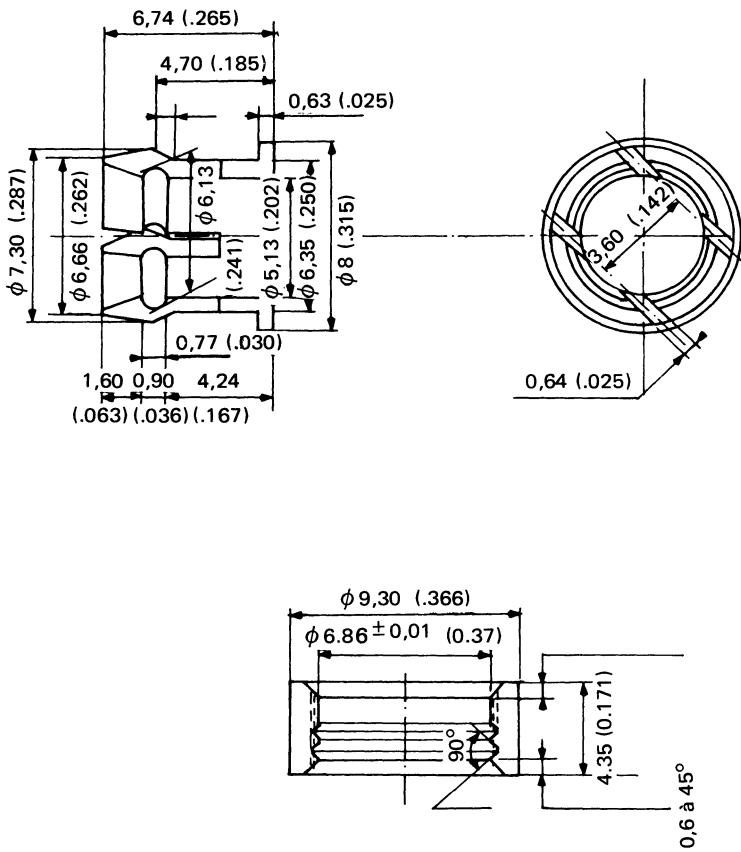
## R.T.C. 757 B

Cet ensemble est destiné à la fixation des voyants électroluminescents de diamètre 3 mm (SOD 53 C = T 1) sur les panneaux avants des appareils électriques ou électroniques.

**Clip :** Pour monter le clip, il faut d'abord percer un trou de  $\phi$  4,4 mm pour des épaisseurs de face avant jusqu'à 3,15 mm. Au delà il faut chanfreiner ou détourer côté arrière de sorte que le clip puisse s'ouvrir suffisamment au moment de l'introduction du voyant dans le clip.

**Bague :** La bague doit être mise en place sur le clip après que le voyant soit dans le clip et enfoncee jusqu'en butée contre la paroi de façon à bien maintenir le voyant, en maintenant le clip par la face avant.

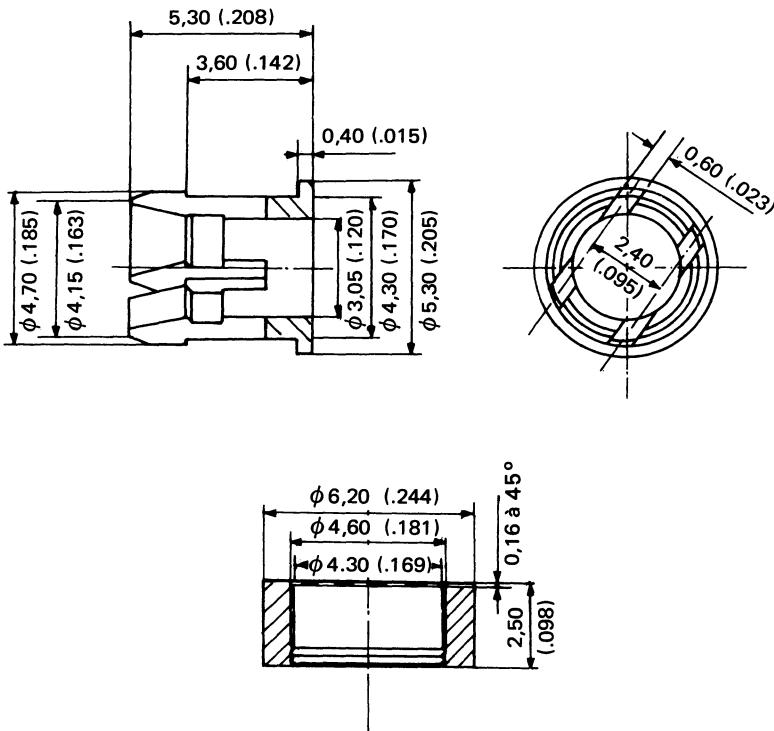
(Les mêmes conseils peuvent être donnés que pour le  $\phi$  5 avec des clés adaptées).



Panneau épaisseur  $\leq 3.15$  mm

Diamètre de perçage  $\phi = 6.5$  mm (+ 0,05; - 0)

Pour épaisseur  $> 3.15$  mm : chanfrein à 45° en plus



Panneau épaisseur  $\leq 3.15$  mm

Diamètre de perçage :  $\phi 4.4$  mm ( $+0.05; -0$ )

Panneau épaisseur  $> 3.15$  mm : chanfrein en plus

# Clip pour barrette

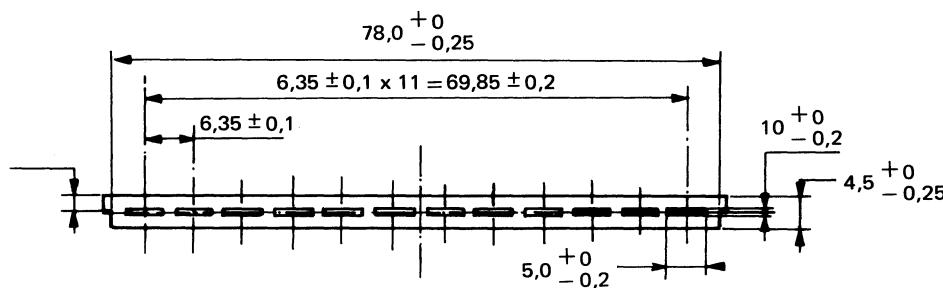
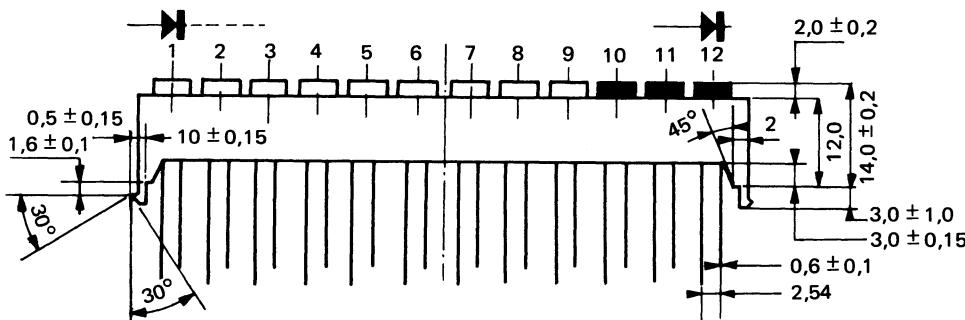
RTC

RTC 907

documentation provisoire

Mai 1982

Dimensions en mm





# **bibliographie**



# bibliographie

- OPTOELECTRONIQUE** : RTC - Réf. 1687
- SEMICONDUCTOR JUNCTION  
OPTOELECTRONIC DEVICES  
(T.S. Christian)** : Philips - Product Information n° 64
- ELECTRONIC COMPONENTS  
AND APPLICATIONS** : Philips - Volume III, n° 2
- PHOTOMULTIPLICATEURS** : RTC - Réf. 5482-07/1981
- TOUTE L'ELECTRONIQUE  
(Editions RADIO)** n° 393 - Nov 74  
n° 395 - Jan 75  
n° 406 - Jan 76







---

## DIVISION MICROÉLECTRONIQUE (RTC ET SIGNETICS)

---

Technologies bipolaires et MOS.  
Circuits logiques et analogiques, mémoires.  
Microprocesseurs, réseaux programmables et prédiffusés.  
Cartes standard.

---

## DIVISION TUBES PROFESSIONNELS ET INDUSTRIELS

---

Photomultiplicateurs et détecteurs nucléaires.  
Tubes de prise de vue.  
Tubes d'émission et hyperfréquence.  
Tubes industriels.

---

## DIVISION SEMICONDUCTEURS

---

Semiconducteurs petits et grands signaux.  
Semiconducteurs de puissance.  
Semiconducteurs micro-ondes et émission.  
Optoélectronique.

---

## DIVISION RÉSISTANCES, CONDENSATEURS ET MATERIAUX

---

Résistances fixes et non linéaires, potentiomètres.  
Condensateurs électrolytiques, film, céramique, ajustables.  
Ferrites - Quartz et T.C.X.O.  
Lignes à retard.

---

## DIVISION TUBES ET SOUS-ENSEMBLES AUDIO-VIDÉO

---

Tubes-images noir et blanc et couleurs.  
Sous-ensembles audio-vidéo.  
Haut-parleurs.  
Tubes récepteurs.

---

## DIVISION MOTEURS - CIRCUITS IMPRIMÉS ET SOUS-ENSEMBLES

---

Circuits imprimés.  
Circuits hybrides.  
Sous-ensembles électroniques.  
Moteurs.

---

## DIRECTIONS COMMERCIALES ET DÉPARTEMENTS DE VENTE

---

130, AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TÉL. (1) 355.44.99 - TELEX : 680.495 F

---

---

## DISTRIBUTEURS AGRÉÉS

---

- **Région parisienne** : RTF DIFFUSION, Paris 15<sup>e</sup>, tél. (1) 531.16.50 - OMNITECH, Suresnes, tél. 772.81.81 - DICOMEL, Antony, tél. 666.21.82
- **Ouest - Centre-Ouest** : SERTRONIQUE, Le Mans, tél. (43) 84.24.60 - Agences : Nantes, tél. (40) 89.42.48; Rennes, tél. (99) 36.07.32; Rouen, tél. (35) 88.00.38 • **Massif Central** : C.S.O. COMPEC, Clermont-Ferrand, tél. (73) 91.70.77 • **Sud-Ouest** : C.S.O. COMPEC, Bordeaux, tél. (56) 96.50.78 - Agence : Département CEDSO Toulouse, tél. (61) 41.16.99 • **Midi - Languedoc - Provence - Côte d'Azur** : C.S.O. COMPEC, Marseille 14<sup>e</sup>, tél. (91) 02.73.61 • **Nord** : SANELEC ÉLECTRONIQUE, Marcq-en-Barœul, tél. (20) 98.92.13 • **Est** : INDUSTRONIC - Département de HOHL et DANNER, Mundolsheim, tél. (88) 20.90.11 • **Bourgogne et Val-de-Loire** : MORIN-INDUSTRIE, La Chapelle-St-Luc (Troyes), tél. (25) 43.15.48 - Agence : St-Jean-la-Ruelle, tél. (38) 88.23.23 • **Rhône-Alpes** : RHONALCO, Lyon 3<sup>e</sup>, tél. (78) 53.00.25 - Agence : Grenoble, tél. (76) 41.03.93 • **Distributeurs spécialisés** : « **Moteurs** » : TECHNIQUES D'AUTOMATISME, Argenteuil, tél. 981.52.62 - « **Ferrites** » : OMNITECH, Suresnes, tél. 772.81.81.

RTC LA RADIOTÉCHNIQUE-COMPELEC - S.A. AU CAPITAL DE 300 MILLIONS DE FRANCS - R.C.S. NANTERRE B 672.042.470 - SIÈGE SOCIAL : 51, RUE CARNOT - 92150 SURESNES USINES ET LABORATOIRES : SURESNES-CAEN-DREUX-ÉVREUX - AD. TÉLEGRAPH. : TUBELEC-PARIS 0.12 - SIRET 672.042.470.00084 - APE 2916 - C.C.P. PARIS 11.773.32

Ces informations sont données à titre indicatif et sans garantie quant aux erreurs ou omissions. Leur publication n'implique pas que la matière exposée soit libre de tout droit de brevet et ne confère aucune licence de tout droit de propriété industrielle, R.T.C. LA RADIOTÉCHNIQUE-COMPELEC n'assumant en outre aucune responsabilité quant aux conséquences de leur utilisation. Ces caractéristiques pourront éventuellement être modifiées sans préavis, et leur publication ne constitue pas une garantie quant à la disponibilité du produit. Ces informations ne peuvent être reproduites par quelque procédé que ce soit, en tout ou partie, sans l'accord écrit de R.T.C. LA RADIOTÉCHNIQUE-COMPELEC.