

Doubles transistors NPN silicium Planar épitaxiaux

Dual NPN silicon transistors
Epitaxial planar

* 2N 2060
2N 2060 A
* 2N 2223
2N 2223 A

* Dispositif recommandé
Preferred device

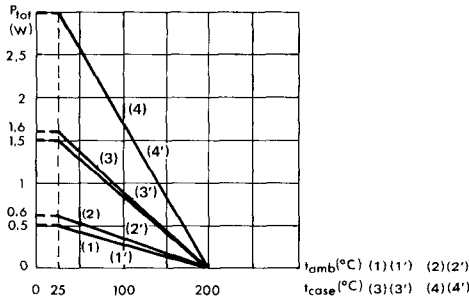
- Amplification différentielle
Differential amplification

Données principales
Principal features

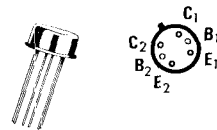
- Modèle double du transistor élémentaire
2N 1613
Dual model of elementary transistor 2N 1613

V_{CEO}	60 V					
I_C	500 mA					
h_{21E} (100 μA)	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">}</td> <td>30 - 90</td> <td>2N 2060, A</td> </tr> <tr> <td>25 - 150</td> <td>2N 2223, A</td> </tr> </table>	}	30 - 90	2N 2060, A	25 - 150	2N 2223, A
}	30 - 90		2N 2060, A			
	25 - 150	2N 2223, A				

Dissipation de puissance maximale
Maximum power dissipation



Boîtier F 100
Case



Valeurs limites absolues d'utilisation à $t_{amb} = 25^\circ C$

Absolute ratings (limiting values)

(Sauf indications contraires)
(Unless otherwise specified)

Paramètre Parameter		2N 2060	2N 2223		
		2N 2060 A	2N 2223 A		
Tension collecteur-base Collector-base voltage	V_{CBO}	100	100	V	
Tension collecteur-émetteur Collector-emitter voltage	V_{CER} $R_{BE} \leq 10 \Omega$	80	80	V	
Tension collecteur-émetteur Collector-emitter voltage	V_{CEO}	60	60	V	
Tension émetteur-base Emitter-base voltage	V_{EBO}	7	7	V	
Courant collecteur Collector current	I_C	500	500	mA	
Dissipation de puissance Power dissipation	P_{tot}	$t_{amb} = 1$ élément (1)(1')	0,5	0,5	W
		25 °C 2 éléments (2)(2')	0,6	0,6	
		$t_{case} = 1$ élément (3)(3')	1,5	1,6	
		25 °C 2 éléments (4)(4')	3	3	
Température de jonction Junction temperature	t_j	200	200	°C	
Température de stockage Storage temperature	t_{stg}	- 65 +200	- 65 +200		

2N 2060 *
2N 2060 A
2N 2223 *
2N 2223 A

Caractéristiques générales à $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ *General characteristics*

Caractéristiques d'appariement *Matching characteristics*

Paramètre Parameter	Conditions de mesure Test conditions		Min. Min.	Typ. Typ.	Max. Max.				
Condition d'appariement du rapport de transfert direct du courant <i>Static forward current transfer ratio balance</i>	$I_C = 100 \mu\text{A}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	2N 2060 2N 2060 A 2N 2223 A	h_{21E1} h_{21E2} (note 1)		0,9	1			
	$I_C = 100 \mu\text{A}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	2N 2223						0,8	1
	$I_C = 1 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	2N 2060 2N 2060 A						0,9	1
Tension différentielle base-émetteur <i>Base-emitter voltage differential</i>	$I_C = 100 \mu\text{A}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	2N 2060 A	$ V_{BE1} - V_{BE2} $			mV	3		
		2N 2060 2N 2223 A					5		
		2N 2223					15		
	$I_C = 1 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	2N 2060 2N 2060 A					5		
Coefficient de température de la tension différentielle base-émetteur <i>Base-emitter voltage differential temperature gradient</i>	$I_C = 100 \mu\text{A}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$ $-55^{\circ}\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^{\circ}\text{C}$	2N 2060 A	$\frac{\Delta V_{BE1} - V_{BE2} }{\Delta t_{amb}}$			$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	5		
		2N 2060					10		
		2N 2223 2N 2223 A					25		

Note 1 : h_{21E1} est le plus petit des deux h_{21E} mesurés
The lowest h_{21E} reading is taken as h_{21E1}

* 2N 2060
 2N 2060 A
 * 2N 2223
 2N 2223 A

Caractéristiques générales à $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$
General characteristics

(Sauf indications contraires)
 (Unless otherwise specified)

Caractéristiques statiques pour chaque transistor élémentaire
Static characteristics for each elementary transistor

Caractéristique Parameter	Conditions d'essai Test conditions			Min. Min.	Typ. Typ.	Max. Max.	
Courant résiduel collecteur-base <i>Collector-base cut-off current</i>	$I_E = 0$ $V_{CB} = 80\text{ V}$	2N 2060,A	I_{CBO}			2	nA
		2N 2223,A				10	
	$I_E = 0$ $V_{CB} = 80\text{ V}$ $t_{amb} = 150^{\circ}\text{C}$	2N 2060,A				10	μA
		2N 2223,A				15	
Courant résiduel émetteur-base <i>Emitter-base cut-off current</i>	$I_C = 0$ $V_{EB} = 5\text{ V}$	2N 2060,A	I_{EBO}			2	nA
		2N 2223,A				10	
Tension de claquage collecteur-base <i>Collector-base breakdown voltage</i>	$I_C = 100\ \mu\text{A}$ $I_E = 0$		$V_{(BR)CBO}$	100			V
Tension de claquage collecteur-émetteur <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>	$R_{BE} = 10\ \Omega$ $I_C = 100\text{ mA}$		$V_{(BR)CER}^*$	80			V
	$I_C = 30\text{ mA}$ $I_B = 0$		$V_{(BR)CEO}^*$	60			
Tension de claquage émetteur-base <i>Emitter-base breakdown voltage</i>	$I_C = 0$ $I_E = 100\ \mu\text{A}$		$V_{(BR)EBO}$	7			V
Valeur statique du rapport du transfert direct du courant <i>Static forward current transfer ratio</i>	$I_C = 10\ \mu\text{A}$ $V_{CE} = 5\text{ V}$	2N 2060,A	h_{21E}			25	V
		2N 2223,A				15	
		2N 2060,A				30	
		2N 2223,A				25	
	$I_C = 100\ \mu\text{A}$ $V_{CE} = 5\text{ V}$	2N 2060,A	h_{21E}			40	120
		2N 2060,A				50	150
		2N 2223,A				50	200
		2N 2223,A				50	200

* Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta < 2\%$
 Pulsed

2N 2060 *
2N 2060 A
2N 2223 *
2N 2223 A

Caractéristiques générales à $t_{amb} = 25^{\circ}C$ *General characteristics*

Caractéristiques statiques pour chaque transistor élémentaire
Static characteristics for each elementary transistor

Paramètre <i>Parameter</i>	Conditions de mesure <i>Test conditions</i>		Min. <i>Min.</i>	Typ. <i>Typ.</i>	Max. <i>Max.</i>	
Tension de saturation collecteur-émetteur <i>Collector-emitter saturation voltage</i>	$I_C = 50 \text{ mA}$ $I_B = 5 \text{ mA}$	2N 2060	V_{CEsat}		1,2	V
		2N 2223A				
		2N 2060A				
Tension de saturation base-émetteur <i>Base-emitter saturation voltage</i>	$I_C = 50 \text{ mA}$ $I_B = 5 \text{ mA}$		V_{BEsat}		0,9	V

Caractéristiques dynamiques pour chaque transistor élémentaire (pour petits signaux)
Dynamic characteristics for each elementary transistor (for small signals)

Rapport de transfert direct du courant <i>Forward current transfer ratio</i>	$f = 1 \text{ kHz}$ $I_C = 1 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	2N 2060A	h_{21e}	50		150	
		2N 2223A		40		200	
Impédance d'entrée <i>Input impedance</i>	$f = 1 \text{ kHz}$ $I_C = 1 \text{ mA}$ $V_{CB} = 5 \text{ V}$		h_{11b}	20		30	Ω
		$I_C = 1 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	2N 2060A	h_{11e}	1		4
Rapport de transfert inverse de la tension <i>Inverse voltage transfer ratio</i>	$f = 1 \text{ kHz}$ $V_{CB} = 5 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$	2N 2223A	h_{12b}			3	10^{-4}
Admittance de sortie <i>Output admittance</i>	$f = 1 \text{ kHz}$ $I_C = 1 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$	2N 2060A	h_{22e}	4		16	μS
		2N 2223A	h_{22b}			0,5	μS
Fréquence de transition <i>Transition frequency</i>	$I_C = 50 \text{ mA}$ $V_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 20 \text{ MHz}$	2N 2060A	f_T	60			MHz
		2N 2223A		50			

* **2N 2060**
2N 2060 A
 * **2N 2223**
2N 2223 A

Caractéristiques générales à $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ General characteristics

Caractéristiques statiques pour chaque transistor élémentaire
 Static characteristics for each elementary transistor

Paramètre Parameter	Conditions de mesure Test conditions			Min. Min.	Typ. Typ.	Max. Max.	
Capacité de sortie Output capacitance	$V_{CB} = 10\text{ V}$ $I_E = 0$ $f = 1\text{ MHz}$		C_{22b}			15	pF
Capacité d'entrée Input capacitance	$V_{EB} = 0,5\text{ V}$ $I_C = 0$ $f = 1\text{ MHz}$		C_{11b}			85	
Facteur de bruit Noise figure	$I_C = 0,3\text{ mA}$ $V_{CE} = 10\text{ V}$ $R_G = 510\ \Omega$ $f = 1\text{ kHz}$ $\Delta f = 200\text{ Hz}$	2N 2060,A	F			8	dB
	$I_C = 0,3\text{ mA}$ $V_{CE} = 10\text{ V}$ $R_G = 1\text{ k}\Omega$ $B = 15,7\text{ kHz}$	2N 2060,A				8	