

Le S.F.C 2709 est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique. Il présente un gain en tension élevé ainsi que des dérives de tension résiduelle et des courants d'entrées faibles.

Le S.F.C 2709 A est de conception identique à celle du S.F.C 2709 mais il présente par rapport à ce dernier une caractérisation plus serrée, en particulier les dérives maximales en température des tension et courant résiduels sont spécifiées.

Des composants extérieurs sont utilisés pour la compensation en fréquence. Les éléments de compensation représentés sur les schémas d'application rendent l'amplificateur stable pour tous types de contre-réaction mais ils peuvent être ajustés pour optimiser les performances en fréquence pour chaque type de contre-réaction.

The S.F.C 2709 is a monolithic operational amplifier intended for general-purpose applications. The design, in addition to providing high gain, minimizes both offset voltage and bias currents.

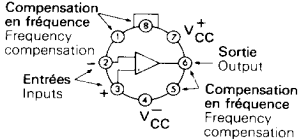
The S.F.C 2709 A is identical to the S.F.C 2709 but this device displays exceptional temperature stability. Furthermore both input offset voltage and input offset current are specified over a  $-55^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$  temperature range.

External components are used to frequency compensate the amplifier. Although the unity-gain compensation network specified will make the amplifier unconditionally stable in all feed-back configurations, compensation can be tailored to optimize high-frequency performances for any gain setting.

### BROCHAGES (vues de dessus) PIN CONFIGURATIONS (top views)

TO-99 (CB-11)

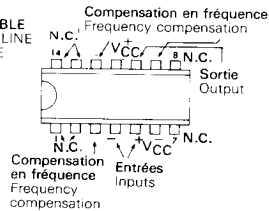
BOITIER METAL  
METAL CAN



La broche 4 est reliée au boîtier  
Pin 4 connected to case

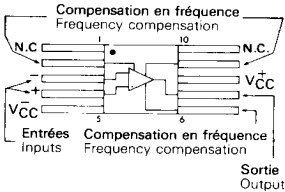
TO-116 (CB-2)

BOITIER  
ENFICHABLE  
DUAL IN LINE  
PACKAGE



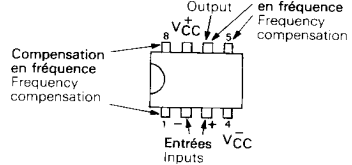
TO-91 (CB-86)

BOITIER PLAT  
FLAT PACKAGE



CB-98

BOITIER ENFICHABLE  
DUAL IN LINE  
PACKAGE



### DONNEES PRINCIPALES

- Asservissement
- Instrumentation
- Sommateur
- Générateur de fonctions linéaires, et de fonctions de transfert non linéaires

### PRINCIPAL FEATURES

- DC servo systems
- Low-level instrumentation
- Summing amplifier
- Generation of special linear and non-linear transfer functions

**EFCIS** Direction Commerciale  
THOMSON-CSF/DCI et EFCIS  
45, av. de l'Europe - 78140 VELIZY - FRANCE  
Tel. : (3) 946 97 19 Telex : 698 866 F

81 - 05 1/12

**THOMSON-CSF**  
COMPOSANTS

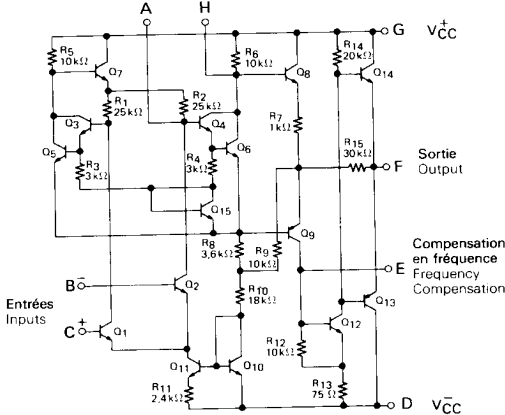
VALEURS LIMITES ABSOLUES  
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Type Type	Boîtier Package	Gamme de température ambiante de fonctionnement Operating free-air temperature range	Température de stockage Storage temperature	V <sub>CC</sub> (V)	P <sub>tot</sub> (mW)	I <sub>Q</sub> (mA)	V <sub>I</sub> (V)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
SF.C2709A	TO-99	- 55 °C, + 125 °C	- 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709APM	TO-91	- 55 °C, + 125 °C	- 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709M	TO-99	- 55 °C, + 125 °C	- 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709JM▲	TO-116	- 55 °C, + 125 °C	- 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709PM	TO-91	- 55 °C, + 125 °C	- 65 °C, + 150 °C	± 18	250	± 5	± 10	5 s
SF.C2709KM●	TO-116	- 55 °C, + 125 °C	- 55 °C, + 125 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709ET■	TO-116	25 °C, + 85 °C	- 55 °C, + 125 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709T	TO-99	25 °C, + 85 °C	- 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709C	TO-99	0 °C, + 70 °C	- 65 °C, + 150 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709EC■	TO-116	0 °C, + 70 °C	- 55 °C, + 125 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s
SF.C2709DC●	CB-98	0 °C, + 70 °C	- 55 °C, + 125 °C	± 18	300	± 5	± 10	5 s

▲ Boîtier Cerdip      ● Boîtier céramique      ■ Boîtier plastique  
Cerdip package      Ceramic package      Plastic package

SCHEMA ELECTRIQUE  
SCHEMATIC

Compensation en fréquence  
Frequency Compensation

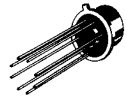


BROCHAGES  
PIN CONFIGURATIONS

	A	B	C	D	E	F	G	H
TO-99	1	2	3	4	5	6	7	8
TO-116	3	4	5	6	9	10	11	12
TO-91	2	3	4	5	6	7	8	9
CB-98	1	2	3	4	5	6	7	8

BOITIERS  
PACKAGES

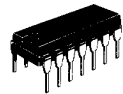
TO-99  
(CB-11)



TO-91  
(CB-86)



TO-116  
(CB-2)



CB-98



**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**  
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :  
 Unless otherwise specified, these specifications are apply for:  
 SF.C 2709 A  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 9\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 15\text{V}$ ,  
 SF.C 2709 M  $R_1 = 1,5\text{ k}\Omega$   
 $C_1 = 5000\text{ pF}$   
 $R_2 = 51\ \Omega$   
 $C_2 = 200\text{ pF}$

PARAMÈTRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2709 A			SF.C 2709 M			UNITES UNITS	
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.		
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	$V_{IO}$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ , $R_S \leq 10\text{ k}\Omega$	0,6	2		1	5		mV	
					3		6			
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	$I_{IO}$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	10	50		50	200		nA	
				3,5	50		20	200		
				40	250		100	500		
				100	200		200	500		
Courant de polarisation moyen Input bias current	$I_B$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	300	600		500	1500		nA	
Amplification en tension Large signal voltage gain	$A_V$	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ , $R_L \geq 2\text{ k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{V}$ , $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	45			45			V/mV	
				25	70	25	70			
										70
Courant fourni par les alimentations Supply current	$I_{\text{CC1}}$ / $I_{\text{CC2}}$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ , $V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$	2,5	3,6		2,6	5,5		mA	
				2,1	3					
				2,7	4,5					
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I\text{max}}$	$T_{\text{amb}} = T_{\text{max}}$ , $V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$	$\pm 8$	$\pm 10$		$\pm 8$	$\pm 10$		V	
Impédance de sortie Output resistance	$Z_O$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	150			150			$\Omega$	

**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**  
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :  
Unless otherwise specified, these specifications are apply for:  
55°C  $\leq T_{amb} \leq +125^{\circ}C$ ,  $\pm 9V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$ ,  
SF.C 2709 A  
SF.C 2709 M

R1 = 1,5 k $\Omega$   
C1 = 5000 pF  
R2 = 51  $\Omega$   
C2 = 200 pF

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2709 A		SF.C 2709 M		UNITES UNITS	
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.		TYP.
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	$R_S \leq 10k\Omega$	40		100	25	150	$\mu V/V$
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV <sub>IO</sub>	$R_S = 50\Omega$ $T_{amb} = +25^{\circ}C$ à $T_{max}$	1,8		10	3		$\mu V/^{\circ}C$
		$T_{amb} = +25^{\circ}C$ à $T_{min}$	1,8		10	3		
		$R_S = 10k\Omega$ $T_{amb} = +25^{\circ}C$ à $T_{max}$	2		15	6		
		$T_{amb} = +25^{\circ}C$ à $T_{min}$	4,8		25	6		
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI <sub>IO</sub>	$T_{amb} = +25^{\circ}C$ à $T_{min}$	0,45		2,8			nA/ $^{\circ}C$
		$T_{amb} = +25^{\circ}C$ à $T_{max}$	0,08		0,5			
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leq 10k\Omega$	80	110		70	90	dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z <sub>I</sub>	$T_{amb} = +25^{\circ}C$	350	700		150	400	k $\Omega$
		$T_{amb} = T_{min}$	85	170		40	100	
Dynamique de sortie Output voltage swing	V <sub>OPP</sub>	$V_{CC} = \pm 15V$ , $R_L \geq 10k\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		$\pm 12$	$\pm 14$	V
		$V_{CC} = \pm 15V$ , $R_L \geq 2k\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		$\pm 10$	$\pm 13$	
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S <sub>VO</sub>	$T_{amb} = +25^{\circ}C$	0,25			0,25		V/ $\mu s$
Amplificateur suiveur Follower amplifier	T <sub>TLH</sub>	$V_{CC} = \pm 15V$ , $C_L \leq 100pF$ $V_I = 20mV$ , $R_L = 2k\Omega$ $T_{amb} = +25^{\circ}C$						
			1,5		0,3	1		$\mu s$
Temps de transition à la croissance Rise time	K <sub>VO</sub>							
Facteur de rebondissement Overshoot factor				30	10	30		%

**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**  
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

 Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :  
 Unless otherwise specified, these specifications are apply for:

 SF.C 2709 T  $-25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 9\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 15\text{V}$ ,  
 SF.C 2709 C  $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 9\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 15\text{V}$ .  
 $R1 = 15\text{ k}\Omega$   
 $C1 = 5000\text{ pF}$   
 $R2 = 51\Omega$   
 $C2 = 200\text{ pF}$ 

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2709 T			SF.C 2709 C			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	$V_{IO}$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ , $R_S \leq 10\text{k}\Omega$	1	5	5	2	7.5	7.5	mV
					7.5		10		
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	$I_{IO}$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	50	300	300	100	500	500	nA
			30	300	300	75	400	400	
			80	500	500	125	750	750	
Courant de polarisation moyen Input bias current	$I_B$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	0.3	0.75	0.75	0.3	1.5	1.5	$\mu\text{A}$
			0.36	2	2	0.36	2	2	
Amplification en tension Large signal voltage gain	$A_V$	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ , $R_L \geq 2\text{k}\Omega$ $V_O = \pm 10\text{V}$ , $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	45			15	45		V/mV
			25			12			
Courant fourni par les alimentations Supply current	$I_{\text{CC1}}$ $I_{\text{CC2}}$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ , $V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$	2.6	6.6	6.6	2.6	6.6	6.6	mA
						$\pm 8$	$\pm 10$	$\pm 10$	
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{\text{Imax}}$	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$	$\pm 8$	$\pm 10$					V
Impédance de sortie Output resistance	$Z_O$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	150			150			$\Omega$
			25	200	200	25	200	200	
SVR		$R_S \leq 10\text{k}\Omega$	25	200	200	25	200	200	$\mu\text{V/V}$

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :  
 Unless otherwise specified, these specifications are apply for  
 SF.C 2709 T  $-25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 9\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 15\text{V}$ ,  
 SF.C 2709 C  $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 9\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 15\text{V}$ .

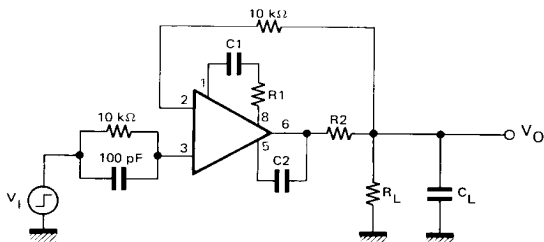
$R_1 = 1.5\text{ k}\Omega$   
 $C_1 = 5000\text{ pF}$   
 $R_2 = 51\Omega$   
 $C_2 = 200\text{ pF}$

**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**  
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLS SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	SF.C 2709 T			SF.C 2709 C			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DVI0	$R_S = 50\Omega$		3	20		6		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
		$R_S = 10\text{k}\Omega$		6			12		
Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset current	DI0	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ à $T_{\text{max}}$		0,3	2				$\text{nA}/^{\circ}\text{C}$
		$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ à $T_{\text{min}}$		0,6	4				
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR	$R_S \leq 10\text{k}\Omega$	65	90		65	90		dB
		$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	70	250		50	250		k $\Omega$
		$T_{\text{amb}} = T_{\text{min}}$	70	250		35			
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	$Z_i$	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ , $R_L \geq 10\text{k}\Omega$	$\pm 12$	$\pm 14$		$\pm 12$	$\pm 14$		V
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ , $R_L \geq 2\text{k}\Omega$	$\pm 10$	$\pm 13$		$\pm 10$	$\pm 13$		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	SVO	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$		0,25			0,25		V/ $\mu\text{s}$
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ , $C_L \leq 100\text{pF}$ $V_I = 20\text{mV}$ , $R_L = 2\text{k}\Omega$							
Temps de transition à la croissance Rise time	$T_{\text{TLH}}$	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	0,3		1		0,3		$\mu\text{s}$
			10		30		10		%
Facteur de rebondissement Overshoot factor	KVO	$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	0,3		1		0,3		$\mu\text{s}$
			10		30		10		%

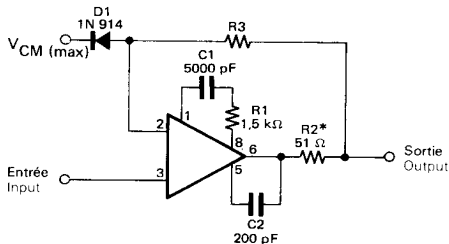
**SCHEMAS DE MESURES**  
**MEASUREMENT DIAGRAMS**

**CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE REPOSE**  
**TRANSIENT RESPONSE TEST CIRCUIT**



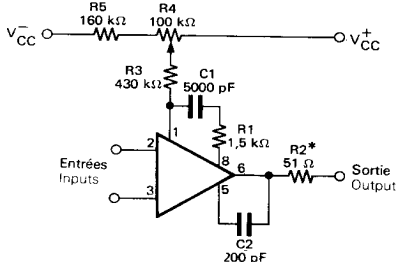
**APPLICATIONS TYPIQUES**  
**TYPICAL APPLICATIONS**

**AMPLIFICATEUR SUIVEUR**  
**VOLTAGE FOLLOWER**

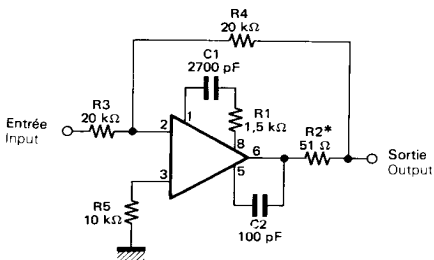


R3 égale à la résistance de la source d'entrée  
R3 should be equal to dc source resistance on input

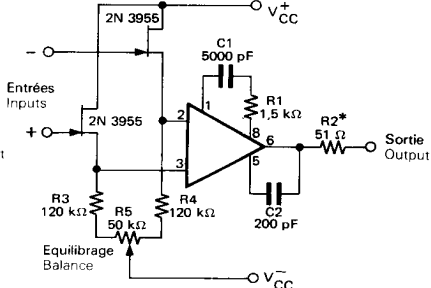
**CIRCUIT DE COMPENSATION DE LA TENSION RESIDUELLE**  
**OFFSET BALANCING CIRCUIT**



**AMPLIFICATEUR INVERSEUR A GAIN UNITÉ**  
**UNITY GAIN INVERTING AMPLIFIER**

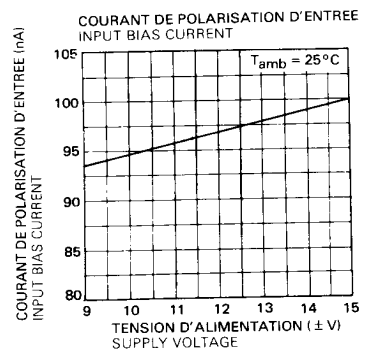
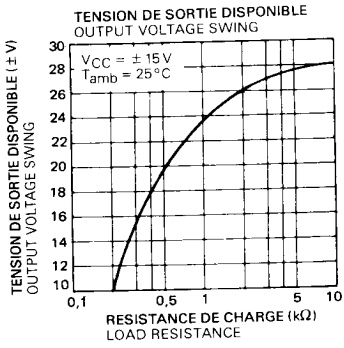
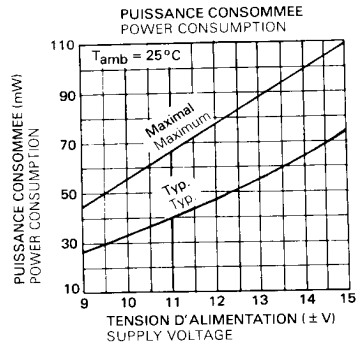
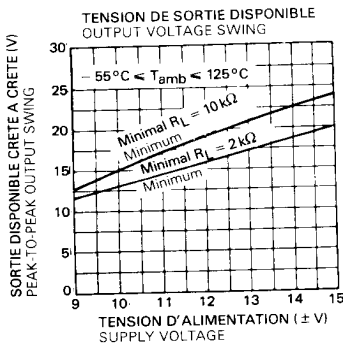
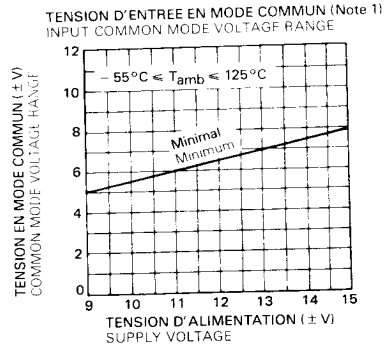
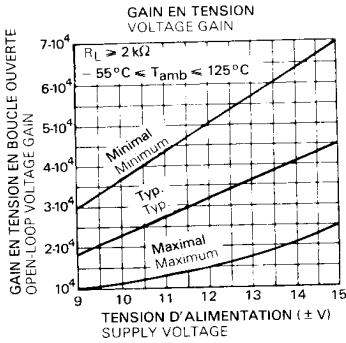


**AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL**  
**(TRANSISTORS "EFFET DE CHAMP")**  
**J-FET OPERATIONAL AMPLIFIER**



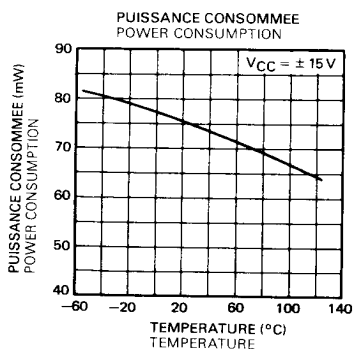
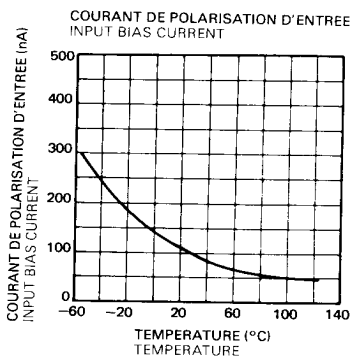
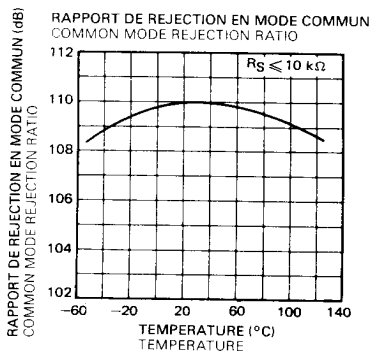
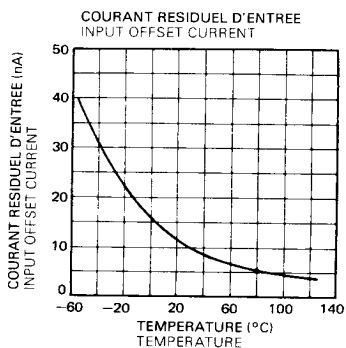
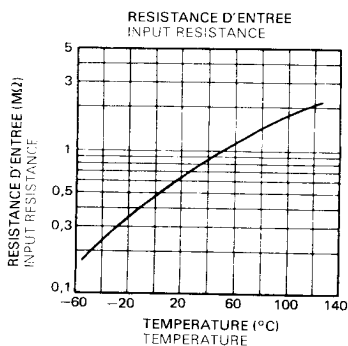
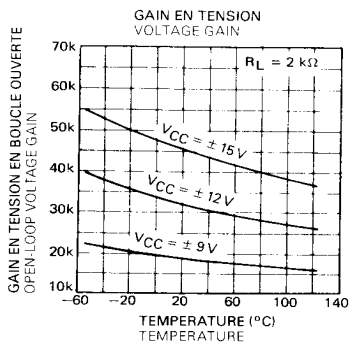
Les numéros de ces brochages sont ceux des boîtiers TO-99 et CB-98  
Pin numbers only apply to TO-99 and CB-98 packages

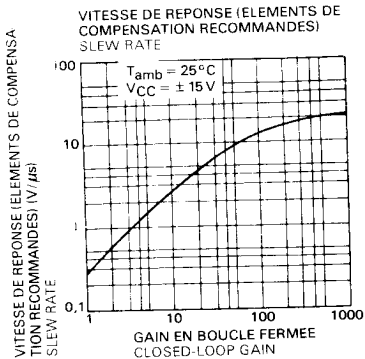
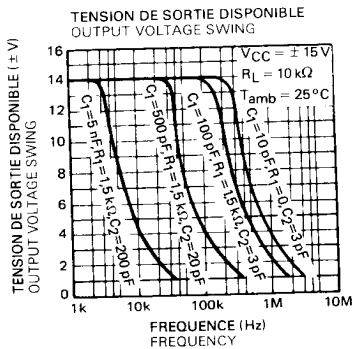
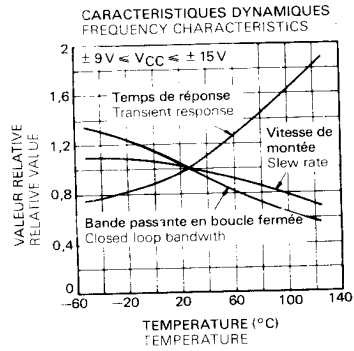
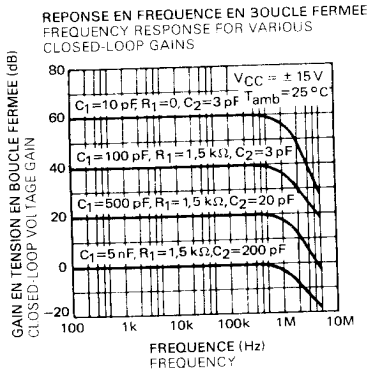
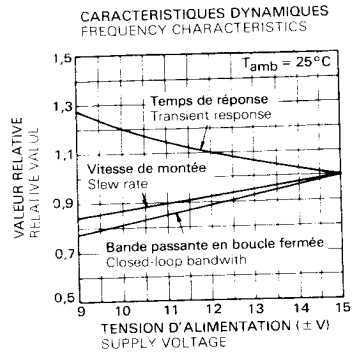
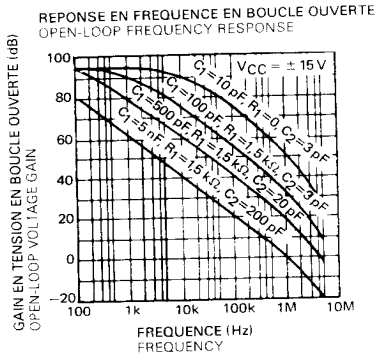
\* Doit être utilisé lorsque la charge est capacitive  
To be used with any capacitive loading output



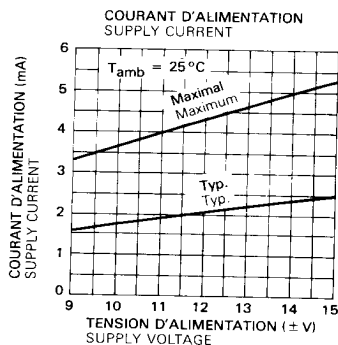
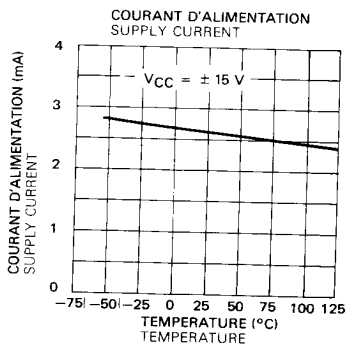
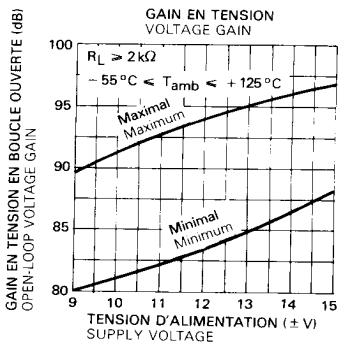
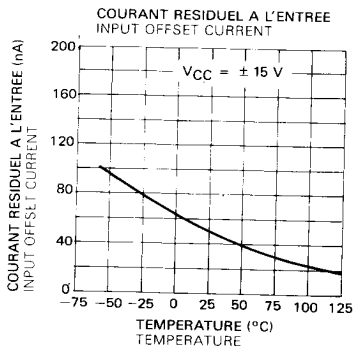
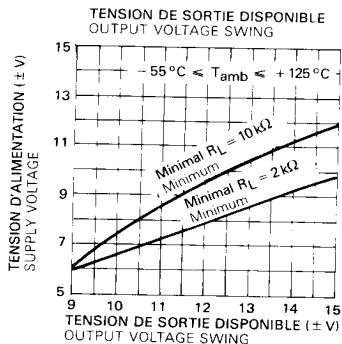
Note 1 : SF.C 2709 A, M  $-55^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 20V$   
2709 C  $0^\circ\text{C} \leq T_{amb} \leq +70^\circ\text{C}$ ,  $\pm 5V \leq V_{CC} \leq \pm 15V$



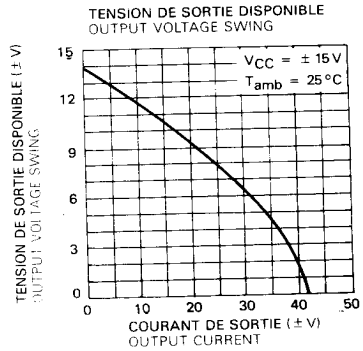
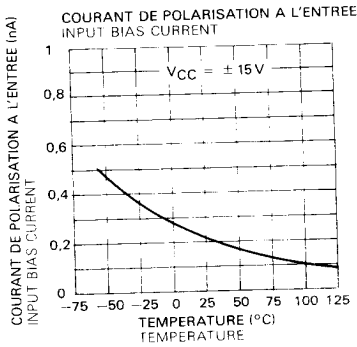




SF.C 2709 M



S.F.C 2709 M



S.F.C 2709 C

