ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS
VALEURS LIMITES ABSOLUES

(See § absolute maximum ratings)
(Voir § limites absolues)

Type	Package *Boîtier*	Operating free-air temperature range *Gamme de température ambiante de fonctionnement*	Storage temperature *Température de stockage*	V_S (V)	P mW	V_{ID} (V)	V_I (V)	Output short-circuit duration *Durée de court-circuit en sortie*
SF.C 2101 A	TO-99	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	Indefinite for *Illimitée pour* $t_{amb} = +70°C$
SF.C 2101 APM	TO-91	−55°C, +125°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2201 A	TO-99	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2201 APT	TO-91	−25°C, + 85°C	−65°C, +150°C	±22	500	±30	±15	
SF.C 2301 A	TO-99	0°C, + 70°C	−65°C, +150°C	±18	500	±30	±15	Indefinite for *Illimitée pour* $t_{amb} = +55°C$
SF.C 2301 ADC	CB-98	0°C, + 70°C	−65°C, +125°C	±18	500	±30	±15	

General description

The SF.C 2101 A is a general-purpose operational amplifier built on a single silicon chip, which features improved performance over the SF.C 2709 and other popular amplifiers. Advanced processing techniques make possible an order of magnitude reduction in input currents and a redesign of the biasing circuitry reduces the temperature drift of input current.

This amplifier offers many features which make its application nearly foolproof : supply voltages from ± 5 V to ± 20 V, low current drain, overload protection on the input and output, no latch-up when the common mode range is exceeded, freedom from oscillations and compensation with a single 30pF capacitor. It has advantages over internally compensated amplifiers in that the compensation can be tailored to the particular application. For example as a summing amplifier, slew rates of 10 V/µs and bandwidths of 3, 5MHz can be realized. In addition, the circuit can be used as a comparator with differential inputs up to ± 30 V ; and the output can be clamped at any desired level to make it compatible with logic circuits.

The low input currents also make it particularly well suited for long interval integrators or timers, sample and hold circuits and low frequency waveform generators.

Description générale

Le SF.C 2101 A est un amplificateur opérationnel d'usage général à structure intégrée monolithique qui présente de nettes améliorations de caractéristiques par rapport au circuit SF.C 2709. Une meilleure connaissance des technologies de base permet d'obtenir une réduction importante des courants d'entrée, et une optimisation du schéma électrique a conduit à une réduction des dérives en température de ces courants d'entrée.

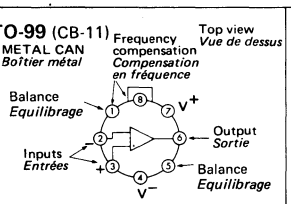
Le circuit présente également de nombreuses caractéristiques qui rendent son utilisation très sûre : tensions d'alimentations de ± 5 V à ± 20 V, faible consommation, protection contre les surcharges à l'entrée et à la sortie, pas de verrouillage (Latch-up) quand les tensions maximales de mode commun sont dépassées, absence d'oscillations et compensation dynamique à l'aide d'une seule capacité de 30 pF.

L'absence de capacité de compensation intégrée rend le circuit plus souple pour de nombreuses applications : par exemple, un amplificateur sommateur peut être réalisé avec une vitesse maximale de montée de 10 V/µs et une bande passante de 3,5 MHz ; par ailleurs le circuit peut être utilisé en comparateur rapide avec des tensions différentielles allant jusqu'à ± 30 V, et la tension de sortie peut être écrêtée à un niveau compatible avec la logique commandée.

La faible valeur de courant de polarisation rend le circuit particulièrement apte à remplir les fonctions suivantes : Intégrateurs "longue durée", Circuits à grande constante de temps, Circuits d'échantillonnage, Générateur à basse fréquence.

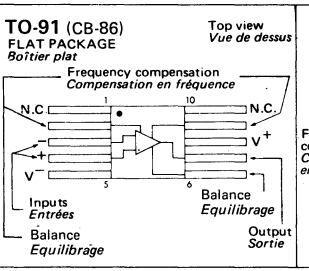
PIN CONFIGURATIONS
BROCHAGES

TO-99 (CB-11)
METAL CAN
Boîtier métal

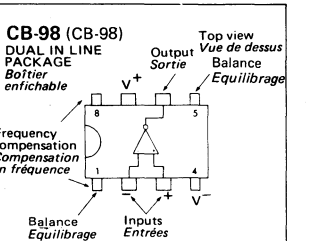


Pin 4 connected to case
La broche 4 est reliée au boîtier

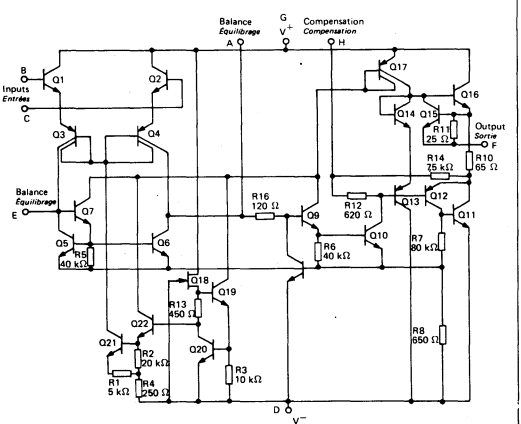
TO-91 (CB-86)
FLAT PACKAGE
Boîtier plat



CB-98 (CB-98)
DUAL IN LINE PACKAGE
Boîtier enfichable



Schematic
Schéma électrique



PIN CONFIGURATIONS
BROCHAGES

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

Principal features
Données principales

- Input offset voltage
  3 mV maximum (military range)
  10 mV maximum (industrial range)
- Input bias current
  100 nA maximum (military range)
  300 nA maximum (industrial range)
- Input offset current
  20 nA maximum (military range)
  70 nA maximum (industrial range)

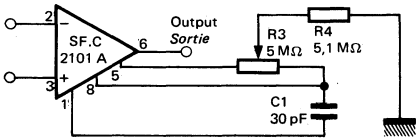
  Guaranteed over the operating temperature range
- Slew rate as inverting amplifier 10 V/μs

- *Tension de décalage à l'entrée*
  3 mV maximum (série militaire)
  10 mV maximum (série industrielle)
- *Courant de polarisation moyen*
  100 nA maximum (série militaire)
  300 nA maximum (série industrielle)
- *Courant de décalage à l'entrée*
  20 nA maximum (série militaire)
  70 nA maximum (série industrielle)

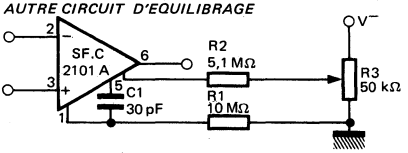
  Garantis dans la gamme de température de fonctionnement
- *Pente maximale du signal de sortie en amplificateur inverseur 10 V/μs*

BASIC DIAGRAMS
SCHEMAS DE BASE

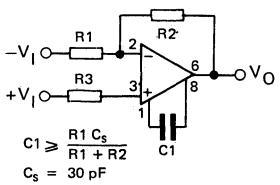
BALANCING CIRCUIT
CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



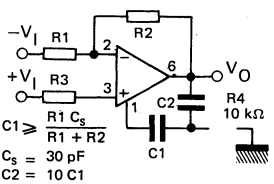
ALTERNATE BALANCING CIRCUIT
AUTRE CIRCUIT D'EQUILIBRAGE



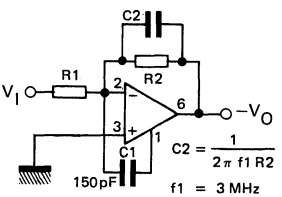
SINGLE POLE COMPENSATION
COMPENSATION A UN POLE

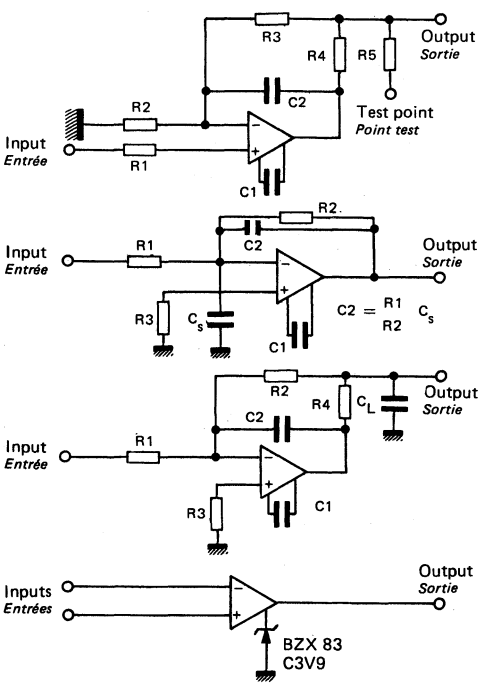


TWO POLE COMPENSATION
COMPENSATION 2 POLES



FEEDFORWARD COMPENSATION
COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE





PROTECTING AGAINST GROSS FAULT CONDITIONS
PROTECTION CONTRE LES CONDITIONS ANORMALES DE FONCTIONNEMENT

R1 : protects input
protège l'entrée

R4 : protects output
protège la sortie

R5 : protects output. Not needed when R4 is used.
protège la sortie si R4 n'existe pas

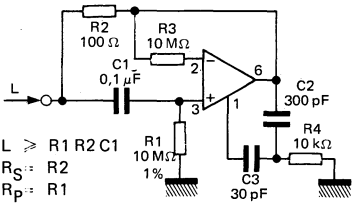
COMPENSATING FOR STRAY INPUT CAPACITANCES
COMPENSATION DES CAPACITES PARASITES D'ENTREE

ISOLATING LARGE CAPACITIVE LOADS
ISOLEMENT DES CHARGES TRES CAPACITIVES

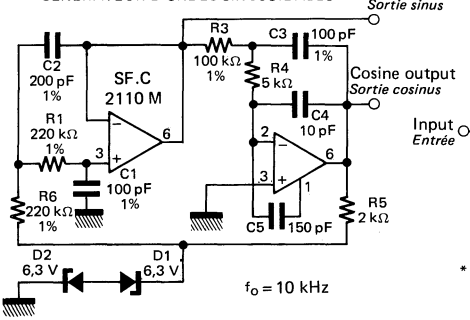
VOLTAGE COMPARATOR FOR DRIVING TTL
COMPARATEUR DE TENSION POUR COMMANDE DE CIRCUITS TTL

TYPICAL APPLICATIONS
APPLICATIONS TYPIQUES

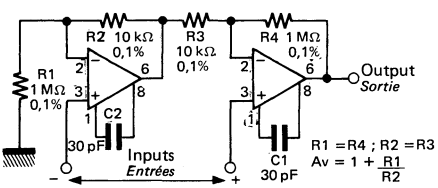
SIMULATED INDUCTOR
INDUCTANCE SIMULEE



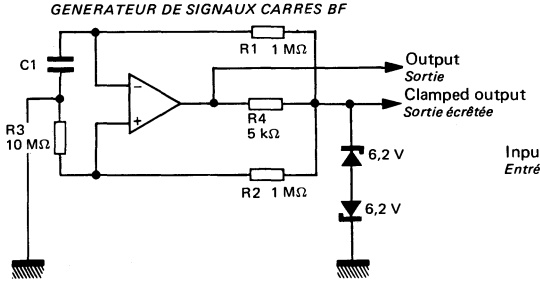
SINE WAVE OSCILLATOR
GENERATEUR D'ONDES SINUSOIDALES



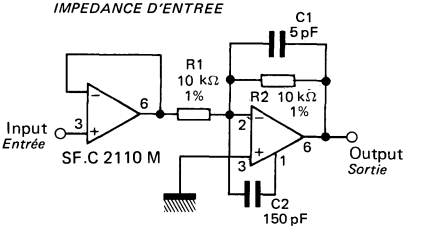
INSTRUMENTATION AMPLIFIER
AMPLIFICATEUR DE MESURE



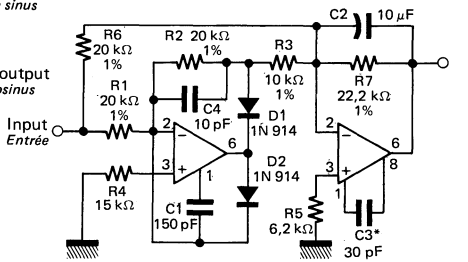
LF SQUARE WAVE GENERATOR
GENERATEUR DE SIGNAUX CARRES BF



FAST INVERTING AMPLIFIER WITH HIGH INPUT IMPEDANCE
AMPLIFICATEUR RAPIDE AVEC HAUTE IMPEDANCE D'ENTREE

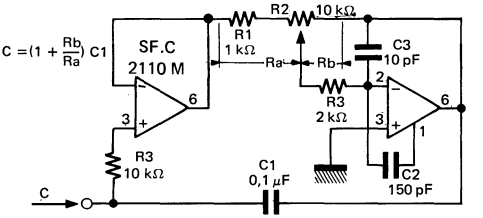


FAST AC/DC CONVERTER
*CONVERTISSEUR RAPIDE * AC/DC*

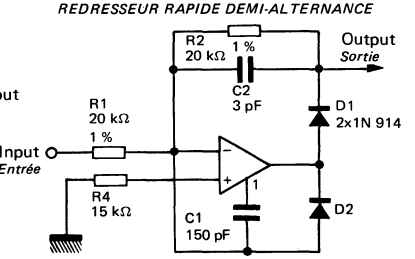


* Less than 1% error to 100 kHz
Erreur ⩽ 1% à 100 kHz

VARIABLE CAPACITANCE MULTIPLIER
MULTIPLIEUR DE CAPACITANCE



FAST HALF WAVE RECTIFIER
REDRESSEUR RAPIDE DEMI-ALTERNANCE



ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Note 1)
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

PARAMETERS *PARAMETRES*	SYMBOLS *SYMBOLES*	TEST CONDITIONS *CONDITIONS DE MESURE*	VALUES *VALEURS*			UNITS *UNITES*
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage *Tension de décalage à l'entrée*	V_{DI}	$R_S \leqslant 50\ k\Omega$ $t_{amb} = +25°C$		0,7	2	mV
Input offset current *Courant de décalage à l'entrée*	I_{DI}	$t_{amb} = +25°C$		1,5	10	nA
Input bias current *Courant de polarisation moyen*	I_B	$t_{amb} = +25°C$		30	75	nA
Large signal voltage gain *Amplification en tension*	A_V	$V_S = \pm 15\ V$ $R_L \geqslant 2\ k\Omega$ $V_O = \pm 10\ V$ $t_{amb} = +25°C$	50	160		V/mV
Supply voltage rejection ratio *Taux de réjection dû aux alimentations*	SVR	$R_S \leqslant 50\ k\Omega$	80	96		dB
Supply current *Courant fourni par les alimentations*	I_{CC1},I_{CC2}	$V_S = \pm 20\ V$ $t_{amb} = +25°C$		1,8	3	mA
Average temperature coefficient of input offset voltage *Coefficient de température moyen de la tension de décalage*	DV_{DI}			3	15	µV/°C
Average temperature coefficient of input offset current *Coefficient de température moyen du courant de décalage*	DI_{DI}	$+25°C \leqslant t_{amb} \leqslant +125°C$		0,01	0,1	nA/°C
		$-55°C \leqslant t_{amb} \leqslant +25°C$		0,02	0,2	
Common mode rejection ratio *Taux de réjection en mode commun*	CMR	$R_S \leqslant 50\ k\Omega$	80	96		dB
Input resistance *Impédance d'entrée (différentielle)*	Z_I	$t_{amb} = +25°C$	1,5	4		MΩ
Slew rate *Pente maximale du signal de sortie* (Note 2)	S_{VO}	$t_{amb} = +25°C$		0,5		V/µs
Output voltage swing *Dynamique de sortie*	V_{OPP}	$V_S = \pm 15\ V$ $R_L = 10\ k\Omega$	± 12	± 14		V
		$V_S = \pm 15\ V$ $R_L = 2\ k\Omega$	± 10	± 13		

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Note 1)
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

PARAMETERS *PARAMETRES*	SYMBOLS *SYMBOLES*	TEST CONDITIONS *CONDITIONS DE MESURE*	VALUES *VALEURS*			UNITS *UNITES*
			MIN.	TYP.	MAX.	
Input offset voltage *Tension de décalage à l'entrée*	V_{DI}	$R_S \leqslant 50\ k\Omega$			3	mV
Input offset current *Courant de décalage à l'entrée*	I_{DI}				20	nA
Input bias current *Courant de polarisation moyen*	I_B				100	nA
Large signal voltage gain *Amplification en tension*	A_V	$V_S = \pm 15\ V$ $R_L \geqslant 2\ k\Omega$ $V_O = \pm 10\ V$	25			V/mV
Supply current *Courant fourni par les alimentations*	I_{CC1}, I_{CC2}	$V_S = \pm 20\ V$ $t_{amb} = +125°C$		1,2	2,5	mA
Input voltage range *Tension d'entrée limite*	V_{Imax}	$V_S = \pm 20\ V$	± 15			V

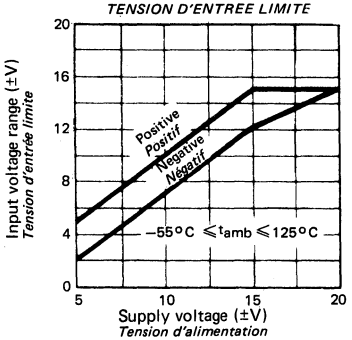
NOTE 1 :

These specifications apply for $-55°C \leqslant t_{amb} \leqslant 125°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_S \leqslant \pm 20\ V$ and $C_1 = 30\ pF$ unless otherwise specified
Spécifications applicables pour $-55°C \leqslant t_{amb} \leqslant 125°C$, $\pm 5\ V \leqslant V_S \leqslant \pm 20\ V$ et $C_1 = 30\ pF$ sauf indications contraires

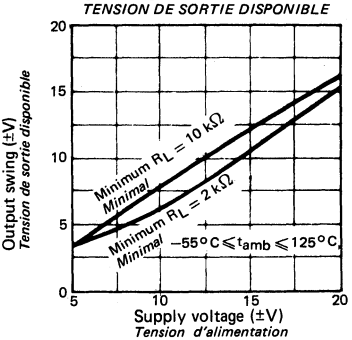
NOTE 2 :

May be improved up to 10 V/µs in inverting amplifier configuration (see basic diagrams)
Peut être portée à 10 V/µs en amplificateur inverseur (voir schémas de base)

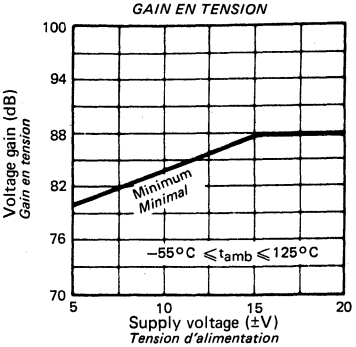
INPUT VOLTAGE RANGE
TENSION D'ENTREE LIMITE



OUTPUT SWING
TENSION DE SORTIE DISPONIBLE

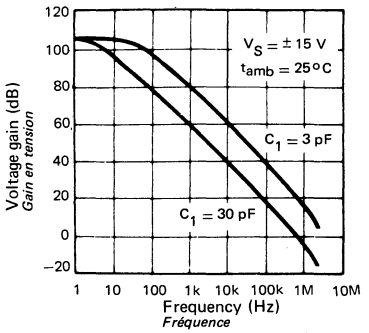


VOLTAGE GAIN
GAIN EN TENSION

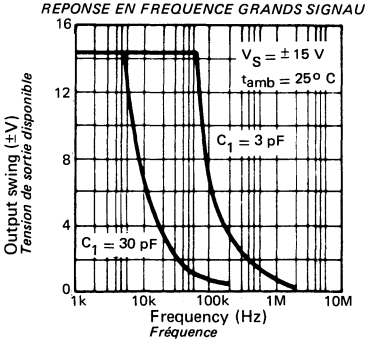


STANDARD COMPENSATION
COMPENSATION A UN POLE

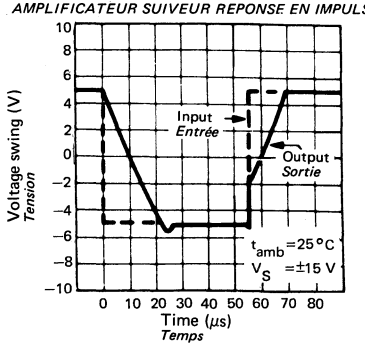
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE
REPONSE EN FREQUENCE BOUCLE OUVERTE



LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX

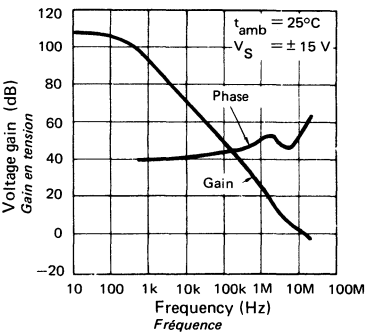


VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE
AMPLIFICATEUR SUIVEUR REPONSE EN IMPULSION

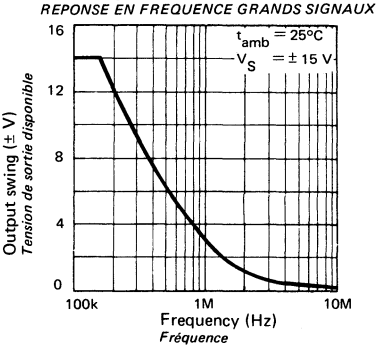


FEED FORWARD COMPENSATION
COMPENSATION AVEC BOUCLE D'AVANCE DE PHASE

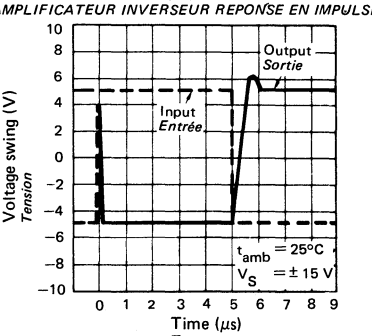
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE
REPONSE EN FREQUENCE EN BOUCLE OUVERTE



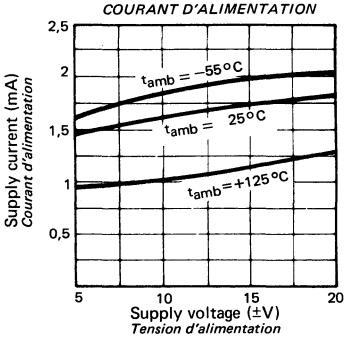
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE
REPONSE EN FREQUENCE GRANDS SIGNAUX



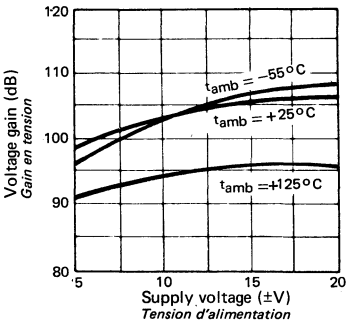
INVERTER PULSE RESPONSE
AMPLIFICATEUR INVERSEUR REPONSE EN IMPULSION



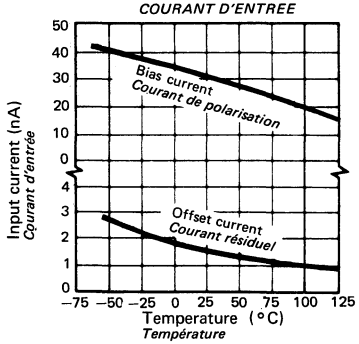
SUPPLY CURRENT
COURANT D'ALIMENTATION



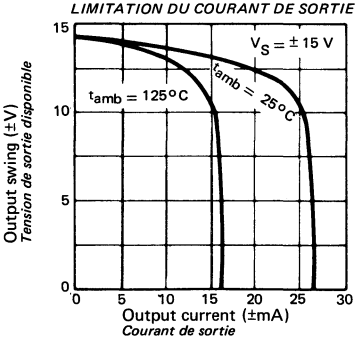
VOLTAGE GAIN
GAIN EN TENSION



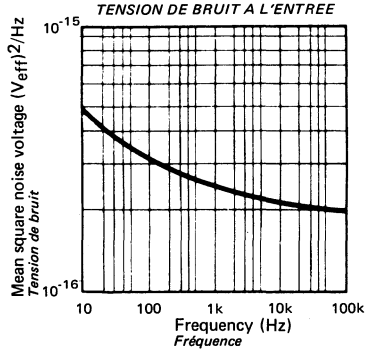
INPUT CURRENT
COURANT D'ENTREE



CURRENT LIMITING
LIMITATION DU COURANT DE SORTIE



INPUT NOISE VOLTAGE
TENSION DE BRUIT A L'ENTREE



INPUT NOISE CURRENT
COURANT DE BRUIT A L'ENTREE

