

Ces amplificateurs opérationnels à étage d'entrée à transistors à effet de champ à jonction sont réalisés en intégrant sur la même pastille des transistors à effet de champ haute tension et des transistors bipolaires.

Ils sont caractérisés par de faibles courants de polarisation et de décalage sur les entrées, faible tension de décalage à l'entrée et une faible dérive de cette tension ainsi qu'un réglage de cette tension qui ne dégrade ni sa dérive, ni le taux de réjection en mode commun.

Ils présentent, en outre, une forte pente du signal de sortie, une large bande passante, une temps d'établissement extrêmement rapide, de faibles tensions et courants de bruit, et un coude du bruit en 1/F très bas.

Applications typiques :

- Intégrateurs rapides de précision
- Convertisseurs analogique-digital ou digital-analogique rapides
- Amplificateurs de puissance à haute impédance
- Amplificateurs à large bande, faible bruit et faible dérive
- Amplificateur logarithmique
- Amplificateurs de courant photo-électrique
- Circuits "Sample and Hold".

These circuits are monolithic J.FET input operational amplifiers incorporating well matched high voltage J.FETs on the same chip with standard bipolar transistors.

These amplifiers feature low inputs bias and offset currents, low input offset voltage and input offset voltage drift, coupled with offset adjust which does not degrade drift or common mode rejection.

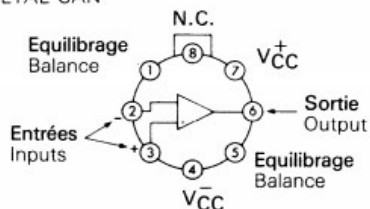
The devices are also designed for high slew rate, wide bandwidth, extremely fast settling time, low voltages and currents noise and a low 1/F noise corner.

Typical applications :

- Precision high speed integrators
- Fast D/A or A/D converters
- High impedance buffers
- Wideband, low noise, low drift amplifiers
- Logarithmic amplifiers
- Photocell amplifiers
- Sample and Hold circuits.

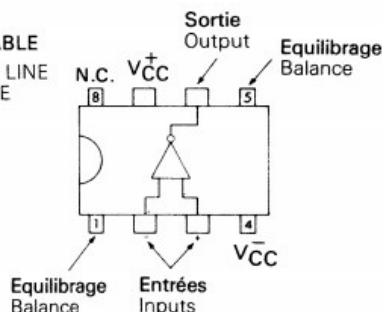
BROCHAGES (Vues de dessus) PIN CONFIGURATIONS (Top views)

TO-99 (CB-11)
BOITIER METAL
METAL CAN



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

CB-98
BOITIER
ENFICHABLE
DUAL IN LINE
PACKAGE



DONNEES PRINCIPALES

Remplace les amplificateurs opérationnels à transistors à effet de champ en modules ou en hybrides. Des transistors à effet de champ à jonction robustes permettent une manipulation sans destruction contrairement aux transistors à effet de champ MOS.

Particulièrement bien adaptés pour les applications nécessitant un faible bruit que l'impédance de la source soit basse ou haute avec un coude de la courbe de bruit en 1/F très bas.

Le réglage de la tension de décalage ne dégrade ni la dérive, ni le taux de réjection en mode commun comme dans la majorité des amplificateurs monolithiques.

La configuration de l'étage de sortie permet l'utilisation de charge fortement capacitive (10000 pF) sans problème de stabilité.

Ces circuits possèdent une compensation interne et peuvent supporter une tension différentielle élevée à l'entrée.

PRINCIPAL FEATURES

Replace hybrid and module FET op amps Rugged JFETs allow blow-out free handling compared with MOS FET input devices.

Excellent for low noise applications using either high or low source impedance - very low 1/F corner.

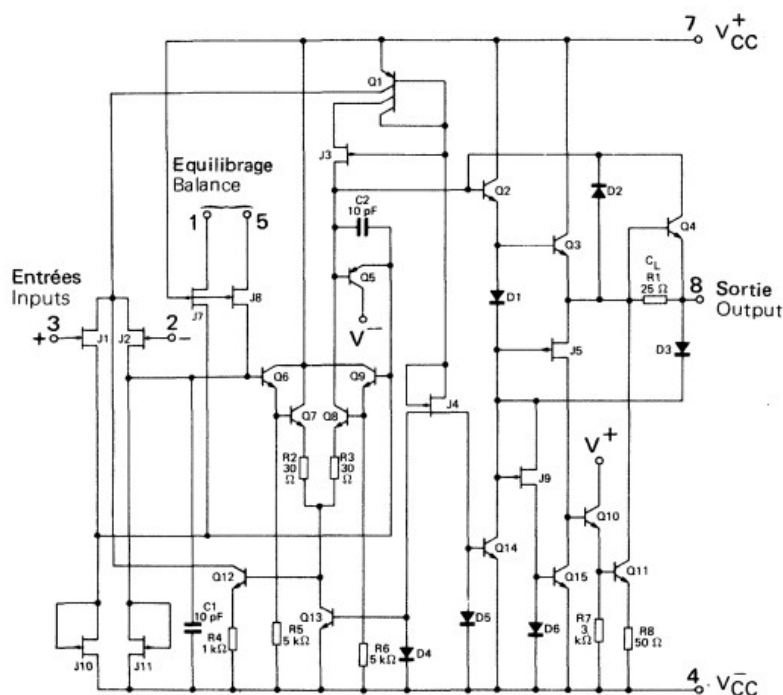
Offset voltage adjust does not degrade drift or common mode rejection as in most monolithic amplifiers.

New output stage allows use of large capacitive loads (10000 pF) without stability problems.

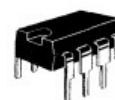
Internal compensation and large differential input voltage capacity.

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 _{CC} (V)	P _{tot} (mW) (Note 1)	V _{ID} (V)	V _I (V) (Note 2)	Durée de court-circuit en sortie Output short-circuit duration
TDB 0155-CM	TO-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	Illimitée Continuous
TDB 0155-DP	CB-98	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0155A-CM	TO-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0155A-DP	CB-98	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0156-CM	TO-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0156-DP	CB-98	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0156A-CM	TO-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0156A-DP	CB-98	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0157-CM	TO-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0157-DP	CB-98	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0157A-CM	TO-99	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDB 0157A-DP	CB-98	0°C, +70°C	-65°C, +150°C	±18	500	±30	±16	
TDC 0155-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	670	±40	±20	
TDC 0155A-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	670	±40	±20	
TDC 0156-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	670	±40	±20	
TDC 0156A-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	670	±40	±20	
TDC 0157-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	670	±40	±20	
TDC 0157A-CM	TO-99	-55°C, +125°C	-65°C, +150°C	±22	670	±40	±20	
TDE 0155-CM	TO-99	-25°C, +85°C	-65°C, +150°C	±22	570	±40	±20	
TDE 0156-CM	TO-99	-25°C, +85°C	-65°C, +150°C	±22	570	±40	±20	
TDE 0157-CM	TO-99	-25°C, +85°C	-65°C, +150°C	±22	570	±40	±20	

SCHEMA ELECTRIQUE
SCHEMATIC

BOITIERS
PACKAGES
TO-99
(CB-11)

CB-98



CONSEILS D'UTILISATION APPLICATIONS HINTS

Ces circuits intégrés sont des amplificateurs opérationnels dont les étages d'entrée sont constitués par des transistors à effet de champ à jonction possédant une tension de claquage élevée entre grille et source ou drain ce qui élimine la nécessité de diodes de protection sur les entrées. Par suite, des tensions différentielles d'entrée élevées peuvent être appliquées à ces circuits sans augmentation importante des courants d'entrée. La tension différentielle d'entrée maximale est indépendante des tensions d'alimentation toutefois la tension négative sur l'une ou l'autre entrée ne doit pas dépasser la tension d'alimentation négative car cela entraînerait une augmentation trop élevée du courant d'entrée pouvant provoquer la destruction du circuit.

Dépasser la limite négative de tension d'entrée en mode commun sur l'une ou l'autre entrée provoque une inversion de phase sur la sortie et force cette sortie à l'état haut ou bas correspondant. Dépasser cette limite négative sur les 2 entrées force la sortie à l'état haut, mais en aucun cas il n'y a verrouillage puisque le retour de la tension d'entrée en mode commun remet l'étage d'entrée et par conséquent le circuit en mode opératoire normal.

Dépasser la limite positive de tension d'entrée en mode commun sur une entrée ne change pas la phase mais si les deux entrées dépassent cette limite la sortie est forcée à l'état haut.

Ces amplificateurs fonctionnent normalement avec une tension d'entrée en mode commun égale à la tension d'alimentation positive mais en fait, cette tension peut dans toute la gamme de température de fonctionnement être dépassée d'environ 100 mV, valeur indépendante de la tension d'alimentation. La tension d'alimentation positive peut, par suite, être utilisée comme référence sur une entrée comme par exemple pour un générateur ou un limiteur de courant.

Des précautions doivent être prises pour que la polarité des alimentations ne soit jamais inversée, et que le circuit ne soit pas mis à l'envers dans son support sinon, un courant illimité traverse la diode directe ainsi formée et peut fondre des métallisations internes et détruire le circuit.

Les transistors à effet de champ des étages d'entrée étant de type à jonction (et non des MOS) aucune précaution particulière n'est à prendre pour la manipulation de ces circuits.

Les courants de polarisation de ces amplificateurs sont fixés par les courants de source des transistors à effet de champ. Par suite les courants de drain sont pratiquement indépendants des tensions d'alimentation.

Comme pour la majorité des amplificateurs il faut prendre grand soin à l'emplacement des conducteurs, des composants extérieurs ou des découplages des alimentations pour assurer la stabilité. Par exemple, le corps d'une résistance reliant la sortie à une entrée doit être placé le plus près possible de l'entrée pour minimiser l'effet de "capteur" et augmenter la fréquence du pôle de contre-réaction en réduisant au minimum la capacité entre l'entrée et la masse.

Un pôle de contre réaction est créé lorsque la contre réaction est résistive. La résistance et la capacité parallèles entre l'entrée du circuit (en général l'entrée inverseuse) et la masse, fixent la fréquence du pôle. En général, cette fréquence est beaucoup plus élevée que la fréquence à 3 dB prévue pour le gain en boucle fermée et par conséquent n'a que peu d'influence sur la marge de stabilité. Toutefois, si cette fréquence est inférieure à six fois la fréquence à 3 dB une capacité doit être placée entre la sortie et l'entrée de l'amplificateur. La valeur de cette capacité additionnelle doit être telle que la constante de temps RC de cette capacité et de la résistance en parallèle soit plus grande ou au moins égale à la constante de temps du pôle de contre réaction initial.

The TDC 0155, 0156, 0157 series are op amps with JFET input devices. These JFETs have large reverse breakdown voltages from gate to source or drain eliminating the need of clamps across the inputs. Therefore large differential input voltages can easily be accommodated without a large increase of input currents. The maximum differential input voltage is independent of the supply voltages. However, neither of the negative input voltages should be allowed to exceed the negative supply as this will cause large currents to flow which can result in a destroyed unit.

Exceeding the negative common-mode limit on either input will cause a reversal of the phase to the output and force the amplifier output to the corresponding high or low state. Exceeding the negative common-mode limit on both inputs will force the amplifier output to a high state. In neither case does a latch occur since raising the input back within the common-mode range again puts the input stage and thus the amplifier in a normal operating mode.

Exceeding the positive common-mode limit on a single input will not change the phase of the output however, if both inputs exceed the limit, the output of the amplifier will be forced to a high state.

These amplifiers will operate with the common-mode input voltage equal to the positive supply. In fact, the common-mode voltage can exceed the positive supply by approximately 100 mV independent of supply voltage and over the full operating temperature range. The positive supply can therefore be used as a reference on an input as, for example, in a supply current monitor and/or limiter.

Precautions should be taken to ensure that the power supply for the integrated circuit never becomes reversed in polarity or that the unit is not inadvertently metallised backwards in a socket as an unlimited current surge through the resulting forward diode within the IC could cause fusing of the internal conductors and result in a destroyed unit.

Because these amplifiers are JFET rather than MOSFET input op amps they do not require special handling.

All of the bias currents in these amplifiers are set by FET currents source. The drain currents for the amplifiers are therefore essentially independent of supply voltages.

As with most amplifiers, care should be taken with lead dress, components placement and supply decoupling in order to ensure stability. For example, resistors from the output to an input should be placed with the body close to the input to minimize "pickup" and maximize the frequency of the feedback pole by minimizing the capacitance from the input to ground.

A feedback pole is created when the feedback around any amplifier is resistive. The parallel resistance and capacitance from the input of the device (usually the inverting input) to ac ground set the frequency of the pole. In many instances the frequency of this pole is much greater than the expected 3 dB frequency of the closed loop gain and consequently there is negligible effect on stability margin. However, if the feedback pole is less than approximately six times the expected 3 dB frequency a lead capacitor should be placed from the output to the input of the op amp. The value of the added capacitor should be such that the RC time constant of this capacitor and the resistance it parallels is greater than or equal to the original feedback pole time constant.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ELECTRICAL CHARACTERISTICS

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

$$\left. \begin{array}{l} \text{TDC 0155, TDC 0156, TDC 0157} \\ \text{TDC 0155A, TDC 0156A, TDC 0157A} \\ \text{TDE 0155, TDE 0156, TDE 0157} \end{array} \right\} \begin{array}{l} -55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}, \quad \left\{ \begin{array}{l} \pm 15\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 20\text{V} \\ -25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}, \end{array} \right. \end{array}$$

(Note 3)

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLS SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	TDC0155 A, 0156 A, 0157 A MIN. TYP. MAX.	TDE 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V_{IO}	$R_S = 50\Omega, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	3 5	1 2	3 5	mV
		$R_S = 50\Omega$	7	2,5	6,5	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I_{IO}	$T_j = +25^{\circ}\text{C}$ (note 5)	3 20	3 10	3 20	pA
		$T_j \leq T_{\text{max}}$ (note 5)	20	10	1	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I_B	$T_j = +25^{\circ}\text{C}$ (note 5)	30 100	30 50	30 100	pA
		$T_j \leq T_{\text{max}}$ (note 5)	50	25	5	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A_V	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $V_{\text{OPP}} = \pm 10\text{V}, R_L = 2\text{k}\Omega$	50 200	50 200	50 200	V/mV
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ $V_{\text{OPP}} = \pm 10\text{V}, R_L = 2\text{k}\Omega$	25	25	25	
Courant fourni par les alimentations Supply current	I_{CC}	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$	2 4	2 4	2 4	mA
		$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	5 7	5 7	5 7	
			5 7	5 7	5 7	
Tension d'entrée limite Input voltage range	$V_{I \text{ max}}$	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$	± 11 +15,1 -12	± 11 +15,1 -12	± 11 +15,1 -12	V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	(note 6)	85 100	85 100	85 100	dB

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :
 $\left. \begin{array}{l} \text{TDC 0155, TDC 0156, TDC 0157} \\ \text{TDC 0155A, TDC 0156A, TDC 0157A} \end{array} \right\} \begin{array}{l} -55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}, \\ -25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}, \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \pm 15\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 20\text{V} \\ \text{(Note 3)} \end{array} \right.$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	TDC 0155A, 0156A, 0157A MIN. TYP. MAX.	TDE 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée Temperature coefficient of input offset voltage	DV_{IO}	$R_S = 50\Omega$ (note 4)	5	3 5	5	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
Variation de DV_{IO} en fonction de V_{IO} Change in average temperature coefficient with V_{IO} adjust	$ DV_{IO}/V_{IO} $	$R_S = 50\Omega$	0,5	0,5	0,5	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ par mV per
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR		85 100	85 100	85 100	dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	10^{12}	10^{12}	10^{12}	Ω
Capacité d'entrée Input capacity	C_I	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	3	3	3	pF
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}, R_L = 10\text{k}\Omega$	$\pm 12 \pm 13$	$\pm 12 \pm 13$	$\pm 12 \pm 13$	V
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}, R_L = 2\text{k}\Omega$	$\pm 10 \pm 12$	$\pm 10 \pm 12$	$\pm 10 \pm 12$	
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ $A_V = 1, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	5	3 5	5	
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	S_{VO}	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ $A_V = 1, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	7,5 12	10 12	7,5 12	$\text{V}/\mu\text{s}$
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ $A_V = 5, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	30 50	40 50	30 50	
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	2,5	2,5	2,5	
Produit gain bande Gain-bandwidth product		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$	5	4 4,5	5	MHz
			20	15 20	20	

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ELECTRICAL CHARACTERISTICS

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

$$\left. \begin{array}{l} \text{TDC 0155, TDC 0156, TDC 0157} \\ \text{TDC 0155A, TDC 0156A, TDC 0157A} \end{array} \right\} \begin{array}{l} -55^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^{\circ}\text{C}, \quad \pm 15\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 20\text{V} \\ -25^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^{\circ}\text{C}, \quad \text{(Note 3)} \end{array}$$

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDC 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	TDC 0155 A, 0156A, 0157A MIN. TYP. MAX.	TDE 0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Temps d'établissement Settling time		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}$ $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ (note 7)	4	4	4	μs
			1,5	1,5	1,5	
			1,5	1,5	1,5	
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $R_S = 100\ \Omega$ $f = 1000\text{Hz}$	25	20	20	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
			15	12	12	
			15	12	12	
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $R_S = 100\ \Omega$ $f = 100\text{Hz}$	20	25	25	
			12	15	15	
			12	15	15	
Courant équivalent de bruit Equivalent input noise current	i_n	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $f = 100\text{Hz}$	0,01	0,01	0,01	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{V}, T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $f = 1000\text{Hz}$	0,01	0,01	0,01	

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ELECTRICAL CHARACTERISTICS

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

TDB0155, TDB0156, TDB0157

0 °C ≤ T_{amb} ≤ +70 °C, V_{CC} = ± 15 V

TDB0155A, TDB0156A, TDB0157A 0 °C ≤ T_{amb} ≤ +70 °C, ± 15 V ≤ V_{CC} ≤ ± 18 V note 3

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB 0155, 0156, 0157			TDB 0155A, 0156A, 0157A			UNITES UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.	
Tension de décalage à l'entrée Input offset voltage	V _{IO}	R _S = 50 Ω, T _{amb} = +25 °C		3	10		1	2	mV
		R _S = 50 Ω			13			2,3	
Courant de décalage à l'entrée Input offset current	I _{IO}	T _j = +25 °C (note 5)		3	50		3	10	pA
		T _j ≤ +70 °C (note 5)			2			1	
		T _j = +25 °C (note 5)		30	200		30	50	
Courant de polarisation moyen Input bias current	I _B	T _j ≤ +70 °C (note 5)			8			5	nA
		T _j = +25 °C (note 5)		30	200		30	50	
Amplification en tension Large signal voltage gain	A _V	V _{CC} = ± 15 V, T _{amb} = +25 °C V _{OPP} = ± 10 V, R _L = 2 kΩ	25	200		50	200		V/mV
		V _{CC} = ± 15 V V _{OPP} = ± 10 V, R _L = 2 kΩ	15			25			
		V _{CC} = ± 15 V							
Courant fourni par les alimentations Supply current	I _{CC}	V _{CC} = ± 15 V		2	4		2	4	mA
		T _{amb} = +25 °C		5	10		5	10	
				5	10		5	10	
Tension d'entrée limite Input voltage range	V _I max	V _{CC} = ± 15 V	± 10	+ 15,1 - 12		± 11	+ 15,1 - 12		V
Taux de réjection dû aux alimentations Supply voltage rejection ratio	SVR	(note 6)	80	100		85	100		dB

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :
TDB0155, TDB0156, TDB0157 $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$
TDB0155A, TDB0156A, TDB0157A $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$, $\pm 15\text{ V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 18\text{ V}$ note 3

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOLES SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB 0155, 0156, 0157			TDB 0155A, 0156A, 0157A			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	DV_{IO}	$R_S = 50\ \Omega$ (note 4)		5			3	5	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
Variation de DV_{IO} en fonction de V_{IO} Change in average temperature coefficient with V_{IO} adjust	$\left \frac{DV_{IO}}{V_{IO}} \right $	$R_S = 50\ \Omega$		0,5			0,5		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ par mV
Taux de réjection en mode commun Common mode rejection ratio	CMR		80	100		85	100		dB
Impédance d'entrée (différentielle) Input resistance	Z_I	$T_j = +25^{\circ}\text{C}$		10^{12}			10^{12}		Ω
Capacité d'entrée Input capacitance	C_I	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$, $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$		3			3		pF
Dynamique de sortie Output voltage swing	V_{OPP}	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$	± 12	± 13		± 12	± 13		V
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$, $R_L = 2\text{ k}\Omega$	± 10	± 12		± 10	± 12		
Pente maximale du signal de sortie Slew rate	SVO	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$ $A_V = 1$, $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$		5		3	5		V/ μs
				12		10	12		
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$ $A_V = 5$,		50		40	50		
Produit gain bande Gain-bandwidth product		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$		2,5			2,5		MHz
		$T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$		5		4	4,5		
				20		15	20		

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Sauf indications contraires, ces spécifications sont applicables pour :
Unless otherwise specified, these specifications apply for :
TDB0155, TDB0156, TDB0157 $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$
TDB0155A, TDB0156A, TDB0157A $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^{\circ}\text{C}$, $\pm 15\text{ V} \leq V_{\text{CC}} \leq \pm 18\text{ V}$ note 3

PARAMETRES PARAMETERS	SYMBOL SYMBOLS	CONDITIONS DE MESURE TEST CONDITIONS	TDB0155, 0156, 0157 MIN. TYP. MAX.	TDB 0155A, 0156A, 0157A MIN. TYP. MAX.	UNITES UNITS
Temps d'établissement Settling time		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$ $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ (note 7)	4	4	μs
			1,5	1,5	
			1,5	1,5	
Tension de bruit équivalente à l'entrée Equivalent input noise voltage	V_n	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$, $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $R_S = 100\ \Omega$ $f = 1000\text{ Hz}$	20	20	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
			12	12	
			12	12	
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$, $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $R_S = 100\ \Omega$ $f = 100\text{ Hz}$	25	25	
			15	15	
			15	15	
Courant équivalent de bruit Equivalent input noise current	i_n	$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$, $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $f = 100\text{ Hz}$	0,01	0,01	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$V_{\text{CC}} = \pm 15\text{ V}$, $T_{\text{amb}} = +25^{\circ}\text{C}$ $f = 1000\text{ Hz}$	0,01	0,01	

Note 1 :

Pour le boîtier TO-99 la résistance thermique jonction-ambiante est 150° C/W et la résistance thermique jonction-boîtier est 45° C/W; pour le boîtier CB-98 la résistance thermique jonction-ambiante est 175° C/W.

The TO-99 package must be derated based on a thermal resistance of 150° C/W junction to ambient or 45° C/W junction to case; for the DIP package, the device must be derated based on thermal resistance of 175° C/W junction to ambient.

Note 2 :

Sauf indication contraire la tension d'entrée négative maximale ne doit pas dépasser la tension négative d'alimentation.

Unless otherwise specified the absolute maximum negative input voltage is equal to the negative power supply voltage.

Note 3 :

Ces spécifications sont applicables pour : $\pm 15 \text{ V} \leq V_{CC} \leq \pm 20 \text{ V}$, $-55^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^\circ\text{C}$ et haute température $+125^\circ\text{C}$ sont applicables pour les TDC 0155 A, 0156 A, 0157 A et TDC 0155, 0156, 0157.

$\pm 15 \text{ V} \leq V_{CC} \leq \pm 20 \text{ V}$, $-25^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^\circ\text{C}$ et haute température $+85^\circ\text{C}$ sont applicables pour les TDE 0155, 0156, 0157.

$\pm 15 \text{ V} \leq V_{CC} \leq \pm 18 \text{ V}$, $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^\circ\text{C}$ et haute température $+70^\circ\text{C}$ sont applicables pour les TDB 0155 A, 0156 A, 0157 A et $V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$, $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^\circ\text{C}$ sont applicables pour les TDB 0155, 0156, 0157.

V_{IO} , I_B et I_{OS} sont mesurés à $V_{CM} = 0$.

These specifications apply for $\pm 15 \text{ V} \leq V_{CC} \leq \pm 20 \text{ V}$, $-55^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +125^\circ\text{C}$ and $T_{\text{HIGH}} = +125^\circ\text{C}$ unless otherwise stated for the TDC 0155 A, 0156 A, 0157 A and the TDC 0155, 0156, 0157.

For the TDE 0155, 0156, 0157, these specifications apply for $\pm 15 \text{ V} \leq V_{CC} \leq \pm 20 \text{ V}$, $-25^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +85^\circ\text{C}$ and $T_{\text{HIGH}} = +85^\circ\text{C}$ unless otherwise stated.

For the TDB 0155 A, 0156 A, 0157 A, these applications apply for $\pm 15 \text{ V} \leq V_{CC} \leq \pm 20 \text{ V}$, $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^\circ\text{C}$ and $T_{\text{HIGH}} = +70^\circ\text{C}$, and for the TDB 0155, 0156, 0157 these applications apply for $V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ and $0^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +70^\circ\text{C}$.

V_{IO} , I_B and I_{OS} are measured at $V_{CM} = 0$.

Note 4 :

Le réglage de la tension de décalage à l'entrée ne fait varier que très peu le coefficient de température de cette tension 0,5 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ typique pour chaque mV de réglage à partir de la valeur originale non réglée. Le taux de réjection en mode commun et le gain en tension en boucle ouverte ne sont pas affectés par ce réglage.

The temperature coefficient of the adjusted input offset voltage only a small amount (0,5 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ typically) for each mV of adjustment from its original unadjusted value. Common-mode rejection and open loop voltage gain are also unaffected by offset adjustment.

Note 5 :

Les courants d'entrée sont des courants de fuite de jonction qui approximativement, doublent pour tout accroissement de 10°C de la température de jonction. En raison du temps de test très court, le courant d'entrée est mesuré pour une température de jonction déterminée. En fonctionnement normal, la température de jonction s'élève au-dessus de la température ambiante à cause de la puissance dissipée, P_{tot} , par le circuit. On a $T_j = T_{\text{amb}} + R_{th(j-a)} \times P_{\text{tot}}$, où $R_{th(j-a)}$ est la résistance thermique jonction ambiante du boîtier. L'emploi d'un radiateur est recommandé pour conserver aux courants d'entrée une valeur minimale.

The input bias currents are junction leakage currents which approximately double for every 10°C increase in the junction temperature T_j . Due to limited production test time, the input bias current measured is correlated to junction temperature. In normal operation the junction temperature rises above the ambient temperature as a result of internal power dissipation, P_{tot} . $T_j = T_{\text{amb}} + R_{th(j-a)} \times P_{\text{tot}}$, where $R_{th(j-a)}$ is the thermal resistance from junction to ambient. Use of a heatsink is recommended if input currents are to be kept to a minimum.

Note 6 :

Le taux de réjection dû aux alimentations est mesuré pour une variation simultanée des 2 alimentations.

Supply voltage rejection is measured for both supply magnitudes increasing or decreasing simultaneously, in accordance with common practice.

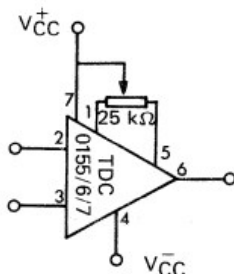
Note 7 :

Le temps d'établissement est défini ici par un montage en inverseur de gain unité avec des résistances de 2 k Ω pour les séries TDC 0155 et TDC 0156. C'est le temps nécessaire pour que la tension d'erreur (tension sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur) se trouve à moins de 0,01 % de sa valeur finale, après qu'un échelon de 10 V ait été appliqué à l'entrée. Pour la série TDC 0157 le gain de l'inverseur est de 5 avec une résistance de contre réaction de 2 k Ω , l'échelon de sortie étant de 10 V.

Settling time is defined here, for a unity gain interter connection using 2 k Ω resistors for the TDC 0155, TDC 0156 series. It is the time required for the error voltage (the voltage at the inverting input pin on the amplifier) to settle to within 0,01 % of its final value from the time a 10 V step input is applied to the inverter. For the TDC 0157 series $A_v = -5$, the feedback resistor from output to input is 2 k Ω and the output step is 10 V.

CIRCUITS TYPES TYPICAL CIRCUITS

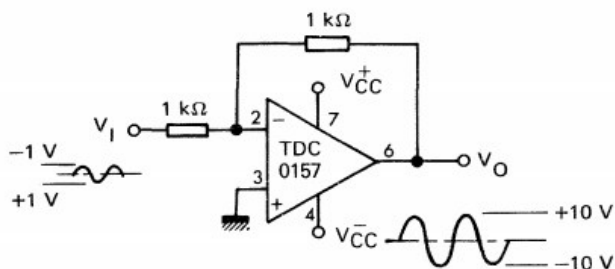
REGLAGE DE V_{IO} V_{IO} ADJUSTMENT



V_{IO} est réglé avec un potentiomètre de $25\text{ k}\Omega$ dont le curseur est relié à V_{CC}^+

V_{IO} is adjusted with a $25\text{ k}\Omega$ potentiometer. The potentiometer wiper is connected to V_{CC}^+

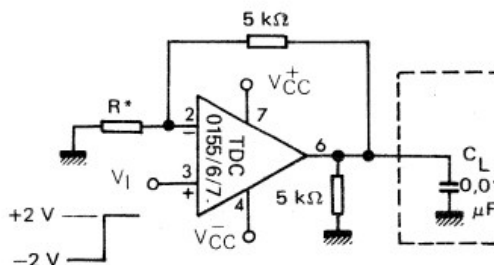
AMPLIFICATEUR GRAND SIGNAL A LARGE BANDE PASSANTE A LARGE POWER BW AMPLIFIER



Pour une distorsion de 1 % max et une tension en sortie de 20 V crête à crête la bande passante est de 500 kHz.

For distortion $< 1\%$ and a 20 V p-p V_O swing, power bandwidth is: 500 kHz.

FONCTIONNEMENT SUR CHARGE CAPACITIVE DRIVING CAPACITIVE LOADS



$R^* = 5\text{ k}\Omega$ (TDC0155/0156)

$R^* = 1,25\text{ k}\Omega$ (TDC0157)

Grâce au schéma particulier de l'étage de sortie, ces circuits peuvent fonctionner sur charge capacitive tout en conservant leur stabilité.

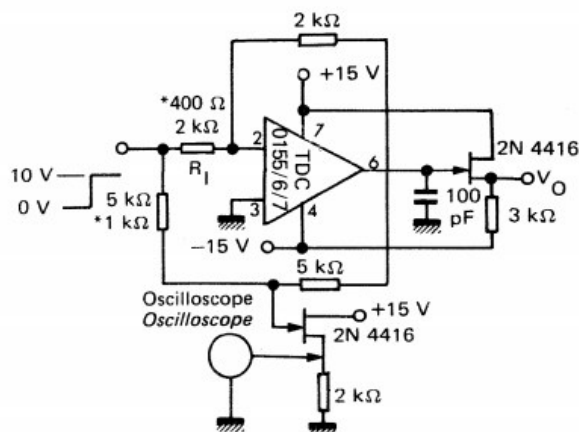
Due to a unique output stage design these amplifiers have the ability to drive large capacitive loads and still maintain stability.

$C_{Lmax} \approx 0,01\text{ }\mu\text{F}$

Rebondissement $\leq 20\%$
Overshoot

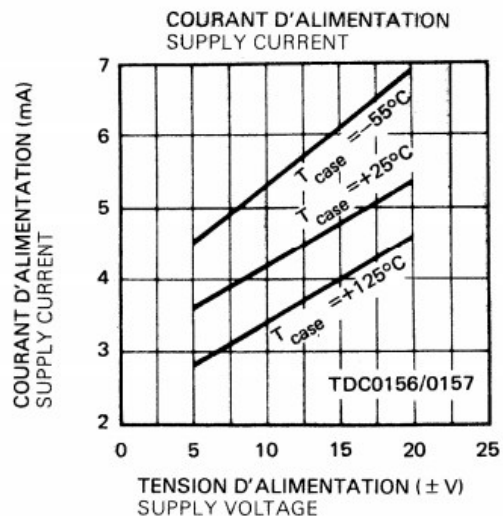
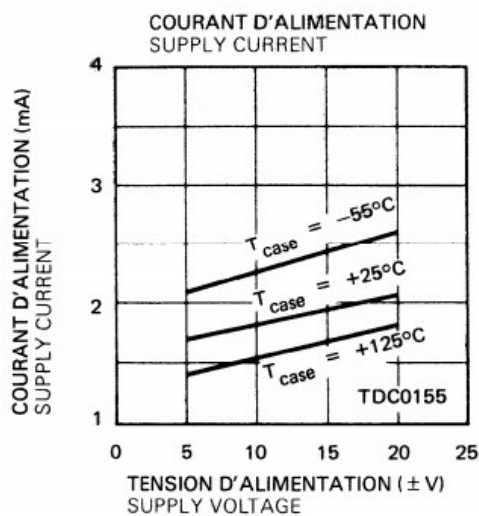
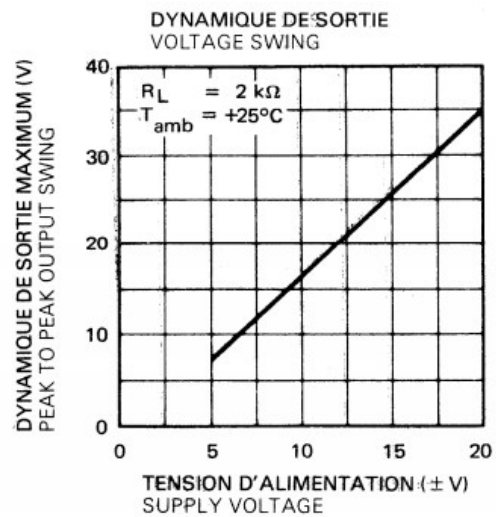
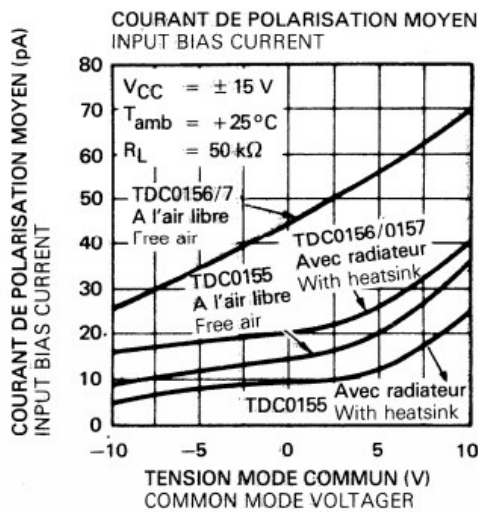
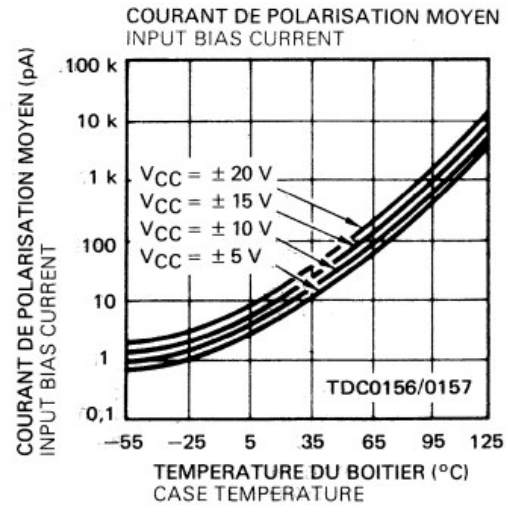
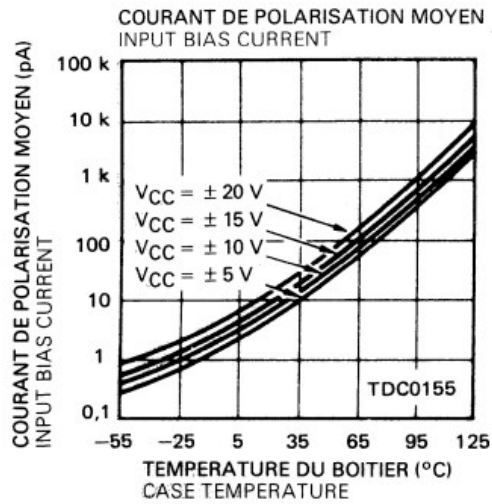
Temps d'établissement (t_s) $\approx 5\text{ }\mu\text{s}$
Settling time

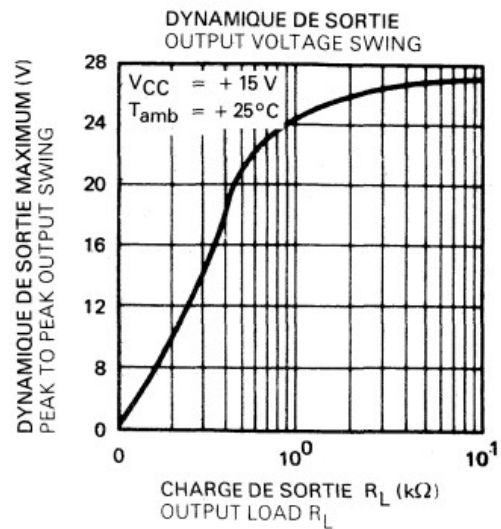
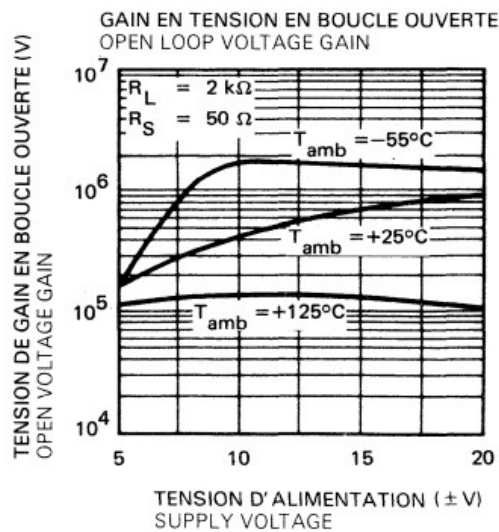
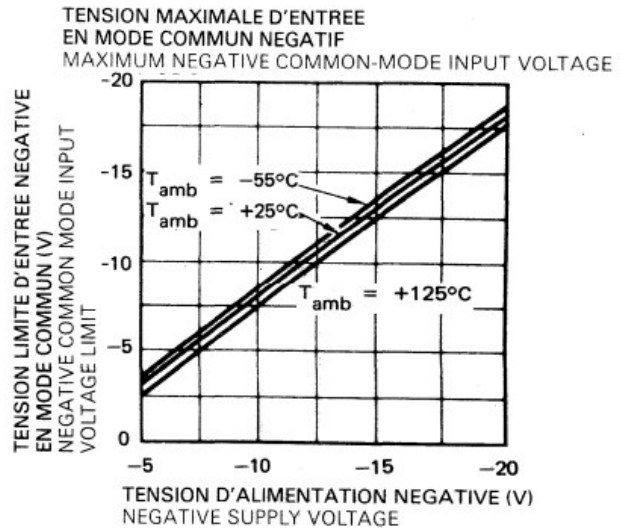
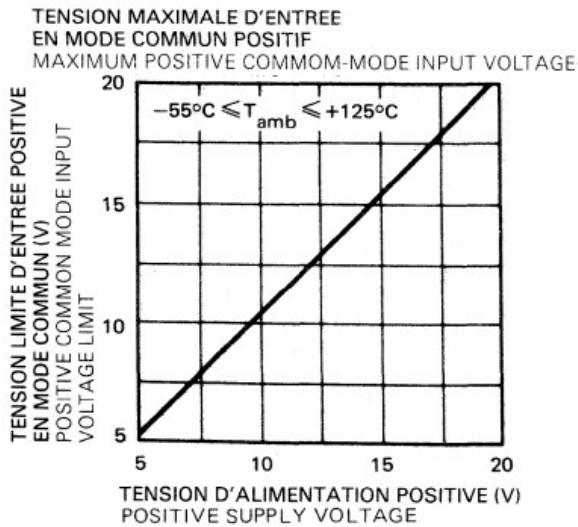
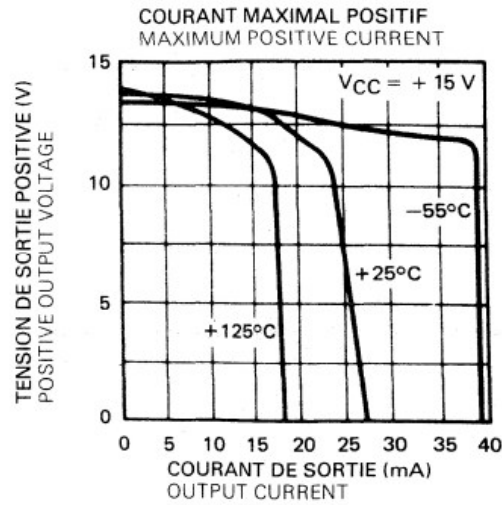
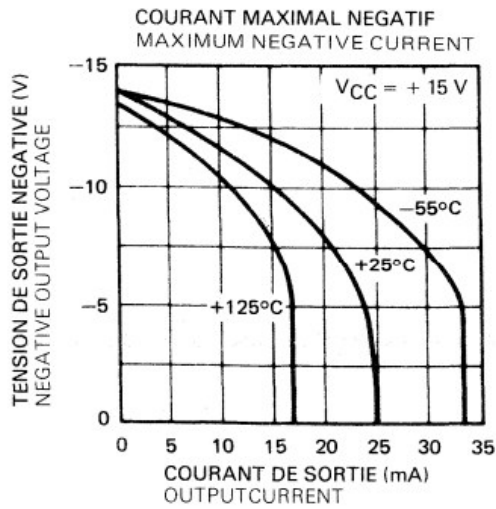
CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS D'ETABLISSEMENT SETTLING TIME TEST CIRCUIT



Le temps d'établissement est mesuré comme suit: TDC 0155/0156 amplificateur câblé en inverseur à gain unité, $R_I = 2\text{ k}\Omega$. TDC 0157 câblé pour avoir un gain de -5, $R_I = 0,4\text{ k}\Omega$.

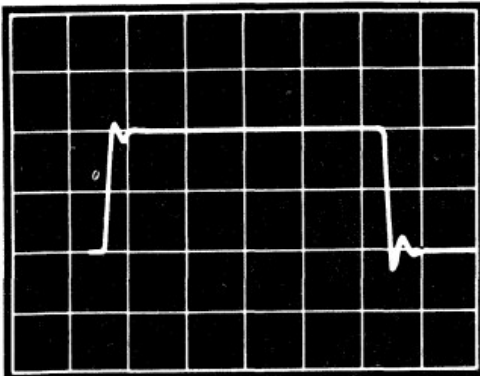
Settling time is tested with the TDC 0155/0156 connected as unity gain converter $R_I = 2\text{ k}\Omega$ and TDC 0157 connected for $A_V = -5$, $R_I = 0,4\text{ k}\Omega$.





REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE
AMPLITUDE TDC 0155 $A_V = +1$
SMALL SIGNAL PULSE RESPONSE

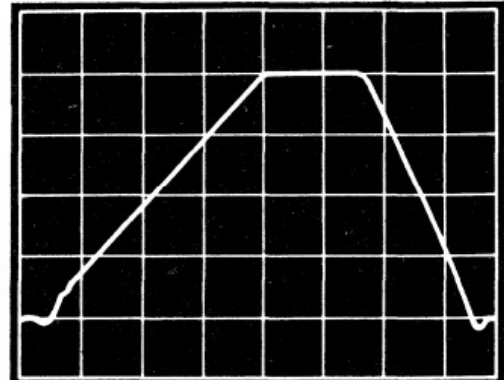
DYNAMIQUE DE SORTIE (50 mV/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING



TEMPS (0,5 μ s/DIV)
TIME

REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE
AMPLITUDE TDC 0155 $A_V = +1$
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE

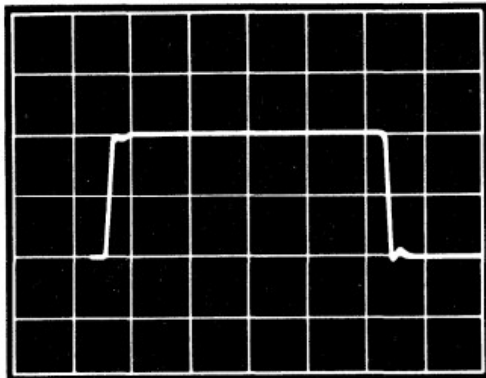
DYNAMIQUE DE SORTIE (5 V/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING



TEMPS (0,5 μ s/DIV)
TIME

REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE
AMPLITUDE TDC 0156 $A_V = +1$
SMALL SIGNAL PULSE RESPONSE

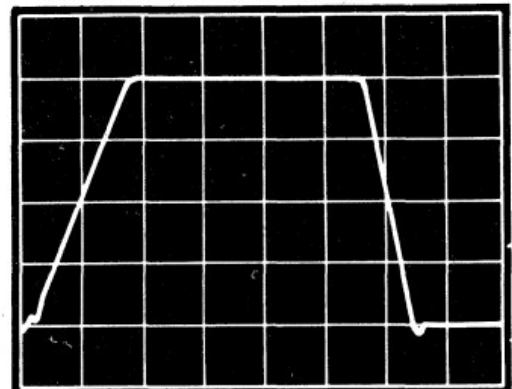
DYNAMIQUE DE SORTIE (50 mV/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING



TEMPS (0,5 μ s/DIV)
TIME

REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE
AMPLITUDE TDC 0156 $A_V = +1$
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE

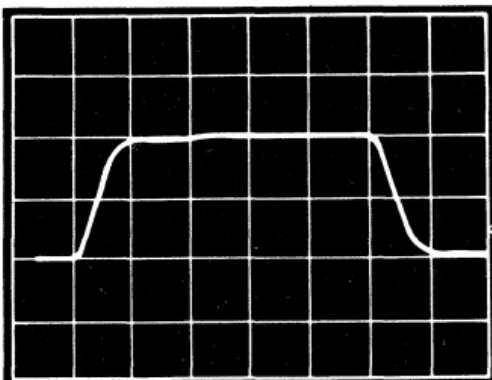
DYNAMIQUE DE SORTIE (5 V/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING



TEMPS (0,5 μ s/DIV)
TIME

REPONSE A UNE IMPULSION DE FAIBLE
AMPLITUDE TDC 0157 $A_V = +5$
SMALL SIGNAL PULSE RESPONSE

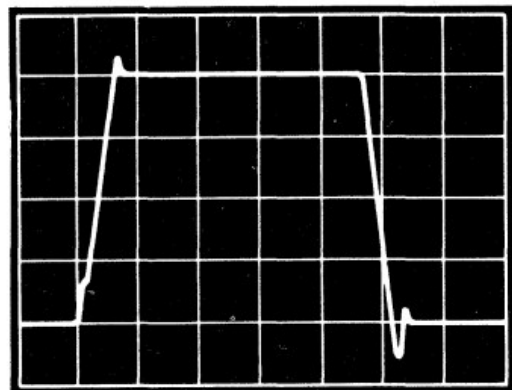
DYNAMIQUE DE SORTIE (50 mV/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING



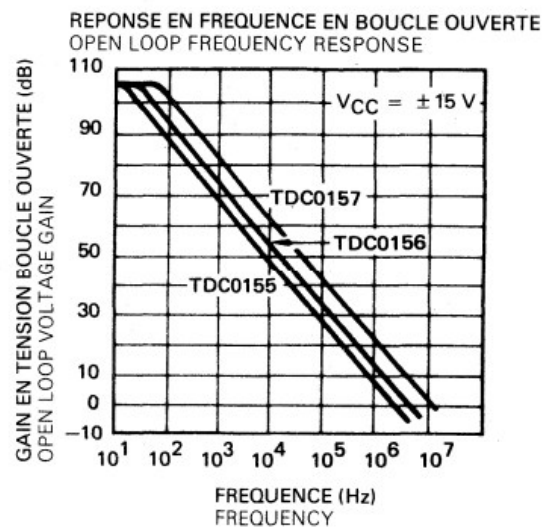
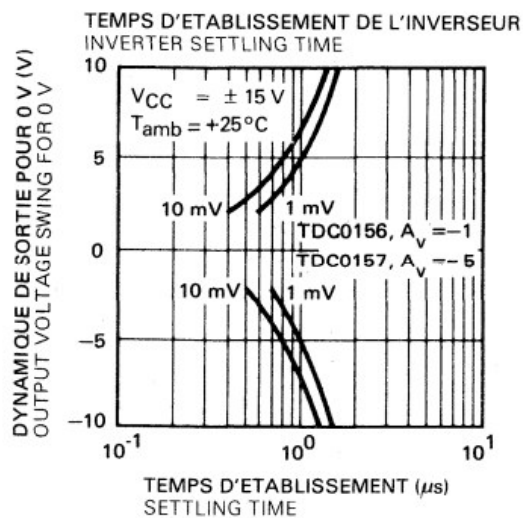
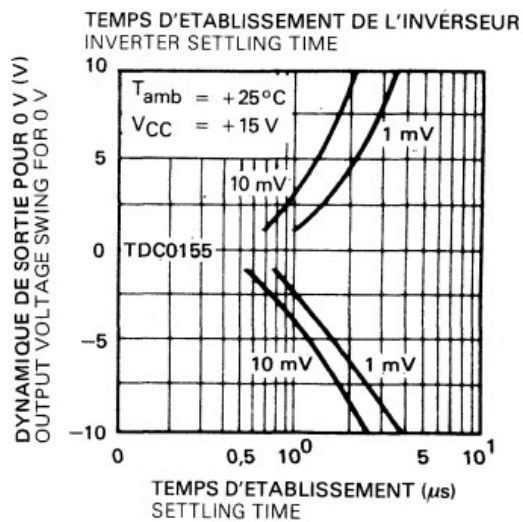
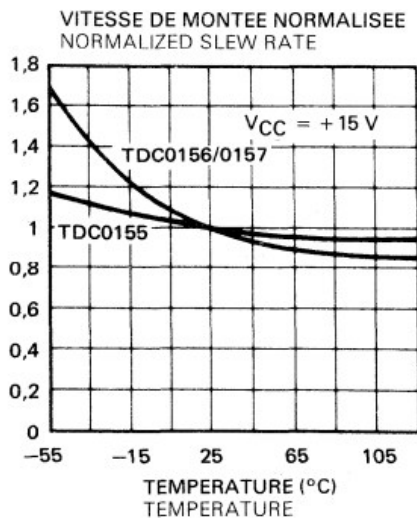
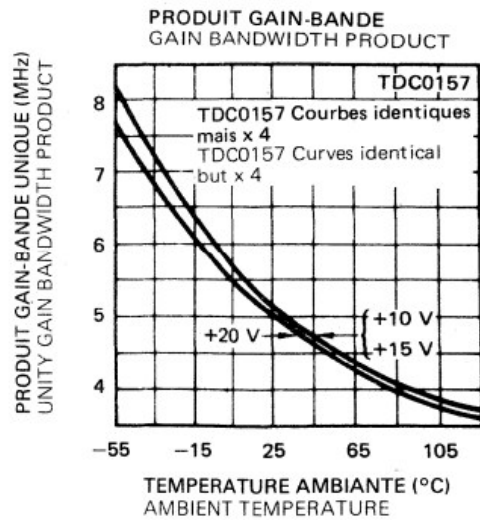
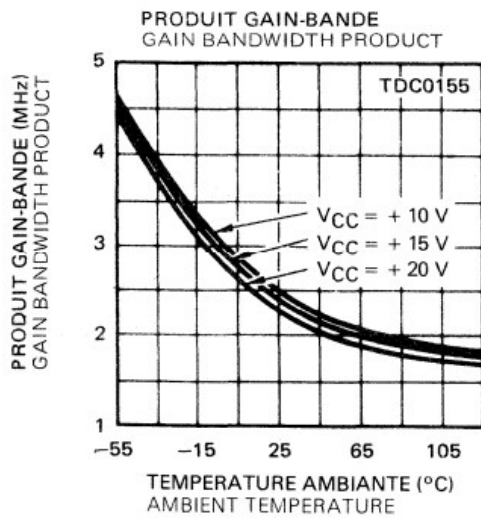
TEMPS (0,5 μ s/DIV)
TIME

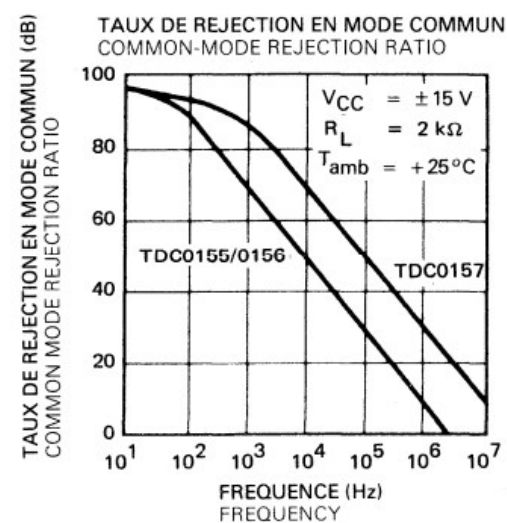
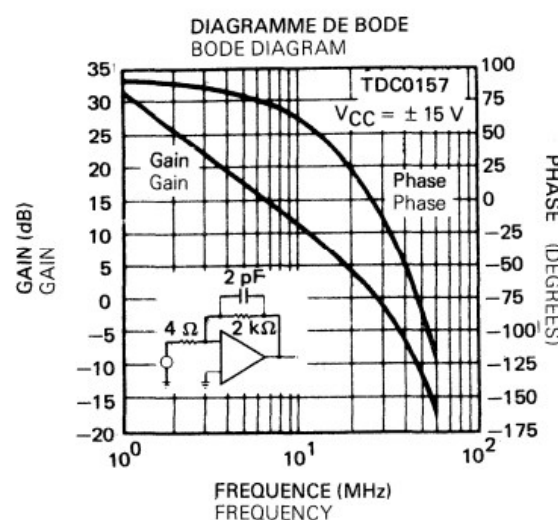
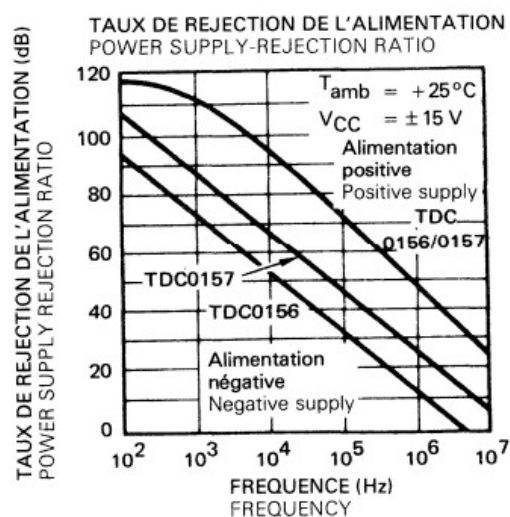
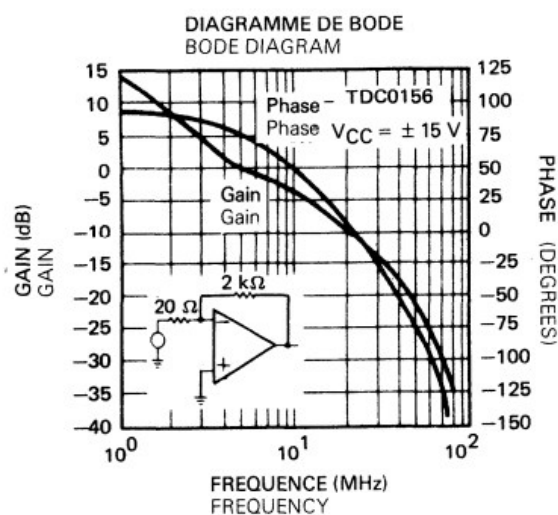
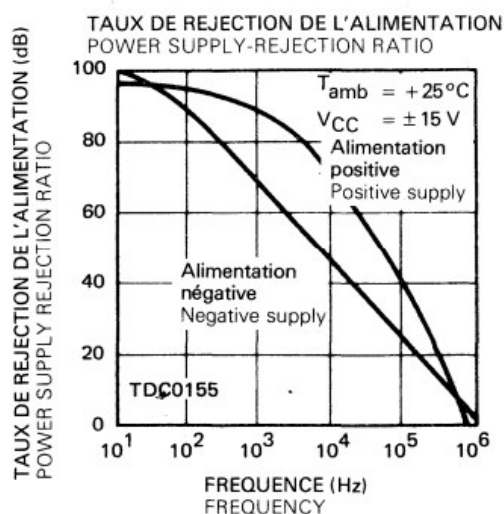
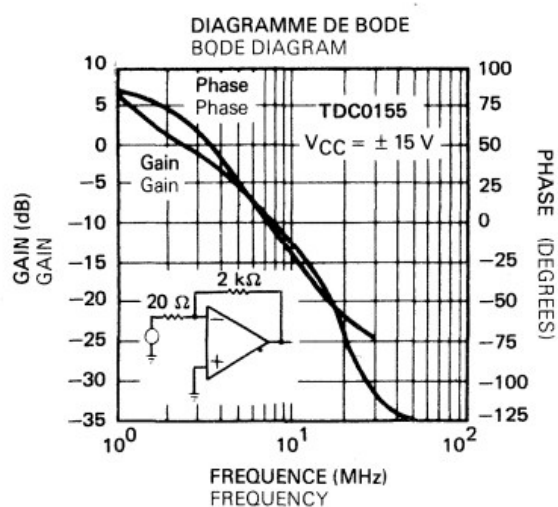
REPONSE A UNE IMPULSION DE FORTE
AMPLITUDE TDC 0157 $A_V = +5$
LARGE SIGNAL PULSE RESPONSE

DYNAMIQUE DE SORTIE (5 V/DIV)
OUTPUT VOLTAGE SWING

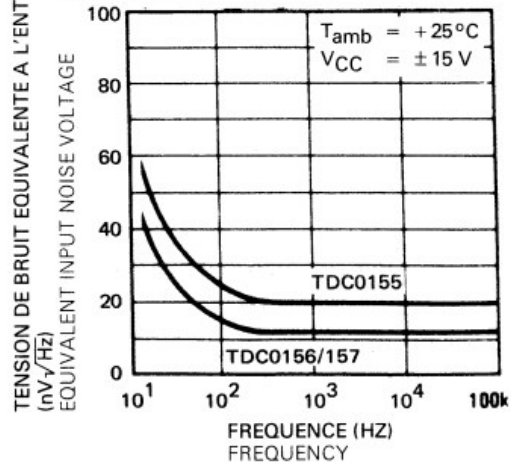


TEMPS (0,5 μ s/DIV)
TIME

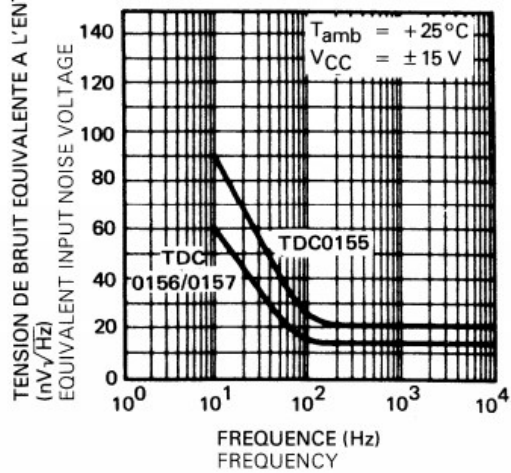




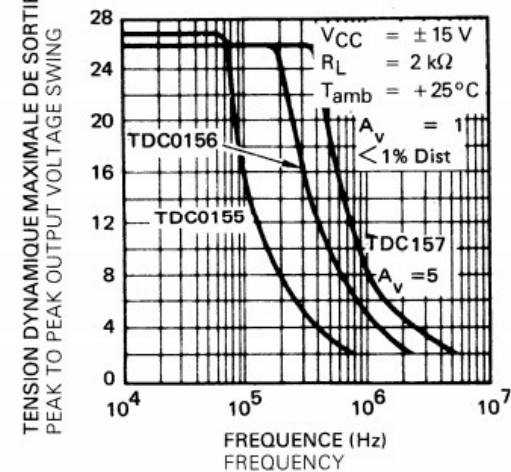
TENSION DE BRUIT EQUIVALENTE A L'ENTREE
(ECHELLE ETENDUE)
EQUIVALENT INPUT NOISE VOLTAGE (EXPANDED
SCALE)



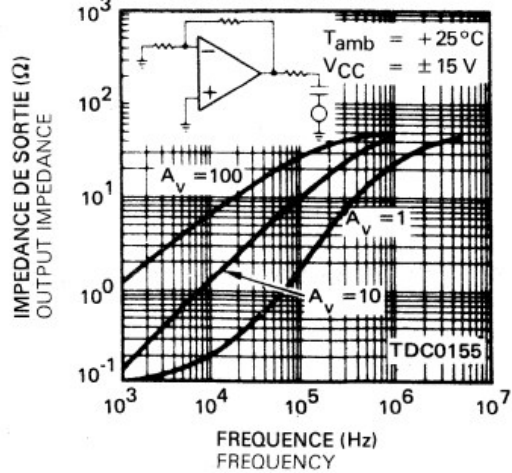
TENSION DE BRUIT EQUIVALENTE A L'ENTREE
EQUIVALENT INPUT NOISE VOLTAGE



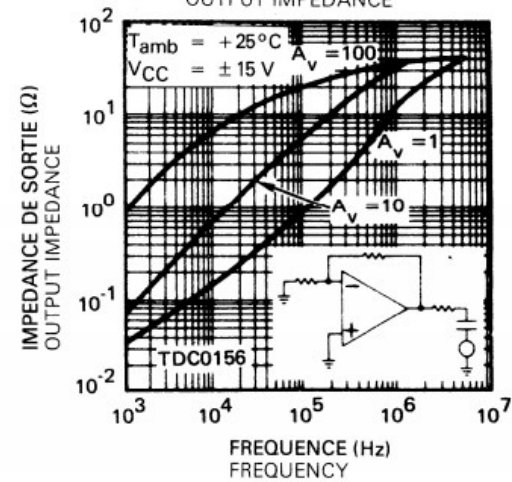
DYNAMIQUE DE SORTIE SANS DISTORSION
UNDISTORTED OUTPUT VOLTAGE SWING



IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE



IMPEDANCE DE SORTIE
OUTPUT IMPEDANCE

