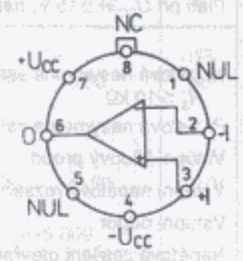
MAC 155, MAC 156, MAC 157, MAB 355, MAB 356, MAB 357
OPERAČNÍ ZESILOVAČE SE VSTUPY JFET

MAC 155, MAC 156, MAC 157, MAB 355, MAB 356, MAB 357 ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ С ВВОДНЫМИ ПОЛЕВЫМИ ТРАНЗИСТОРАМИ С УПРАВЛЯЮЩИМ ПЕРЕХОДОМ • MAC 155, MAC 156, MAC 157, MAB 355, MAB 356, MAB 357 OPERATIONAL AMPLIFIERS WITH JFET-INPUTS • MAC 155, MAC 156, MAC 157, MAB 355, MAB 356, MAB 357 OPERATIONSVERSTÄRKER MIT JFET-EINGANG

Monolitické operační zesilovače se vstupními tranzistory JFET na společném čipu s bipolárními tranzistory, vhodné pro přesné a rychlé integrační zesilovače, rychlé převodníky A/D a D/A.



1 nulování napěťové nesymetrie vstupů
2 invertující vstup
3 neinvertující vstup
4 $-U_{CC}$
5 nulování napěťové nesymetrie vstupů
6 výstup
7 $+U_{CC}$
8 neobsazeno

Mezní hodnoty:

		MAC . . .	MAB . . .	
U_{CC}	max.	±22	±18	V
U_I [1])	max.	±20	±16	V
U_{ID}	max.	±40	±30	V
P_{tot} [2])	max.	670	570	mW
ϑ_a	min.–max.	−55 . . . +125	0 . . . +70	°C
ϑ_{stg}	min.–max.	−55 . . . +155		°C
t_K [3])	($\vartheta_c \leq 125$ °)	neomezen		

[1]) Max. $-U_I$ je rovno $-U_{CC}$.
[2]) Při $\vartheta_a \geq 25$ °C nelineárně snížit P_{tot} o 5,2 mW/K.
[3]) Zkrat na výstupu za předpokladu $\vartheta_c \leq 125$ °C.

Pouzdro IO 6/1

Charakteristické údaje:

Základní hodnoty: $U_{CC} = \pm 15$ V, není-li uvedeno jinak		MAC 155 MAC 156 MAC 157 −55°C ≤ ϑ_a ≤ +125°C		MAB 355 MAB 356 MAB 357 0 °C ≤ ϑ_a ≤ +70 °C		
		nom.	min.–max.	nom.	min.–max.	
Napěťová nesymetrie vstupů						
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	U_{IO}		≤7		–	mV
$R_S = 50\ \Omega$	U_{IO}		–		≤13	mV
Proudová nesymetrie vstupů						
$\vartheta_j = 125$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	I_{IO}		≤20	–	–	nA
$\vartheta_j = 70$ °C	I_{IO}		–	–	≤2	nA
Vstupní klidový proud						
$\vartheta_j = 125$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	I_{IB}		≤50			nA
$\vartheta_j = 70$ °C	I_{IB}		–		≤8	nA
Napěťové zesílení otevřené smyčky						
$R_L = 2$ kΩ, $U_O = \pm 10$ V	A_{UO}		≥25 000		≥15 000	
Vstupní napěťový rozsah	U_I	+15,1 . . . −12,0	≥±11	+15,1 . . . −12,0	≥±10	V
Rozkmit výstupního napětí						
$R_L = 10$ kΩ	$U_{O\,max}$	±13	≥±12	±13	≥±12	V
$R_L = 2$ kΩ	$U_{O\,max}$	±12	≥±10	±12	≥±10	V
Potlačení souhlasného signálu						
$U_I = \pm 11$ V, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	CMR	100	≥85			dB
$U_I = \pm 10$ V	CMR		–	100	≥80	dB
Potlačení vlivu změn napájecího napětí						
$U_{CC} = \pm 5$ V . . . ±18 V	SVR	100	≥85	100	≥80	dB

Informativní hodnoty:

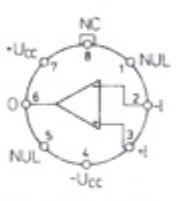
$\vartheta_a = 25$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V, není-li uvedeno jinak

Vstupní odpor						
$\vartheta_j = 25$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	R_{ISE}	10^{12}	–	–	–	Ω
$\vartheta_j = 25$ °C	R_{ISE}	–	–	10^{12}	–	Ω
Vstupní kapacita	C_I	4	–	4	–	pF
Vstupní proud nakrátko	I_{OS}	±25		±25		mA
Mezní průchozí kmitočet						
$A_u = 1$ MAC 155, MAB 355	f_T	3	–	3	–	MHz
MAC 156, MAB 356	f_T	5	–	5	–	MHz
MAC 157, MAB 357	f_T	20	–	20	–	MHz
Doba ustálení						
$A_u = -1$, $U_I = 10$ V, $\varepsilon = 0{,}01$ %						
MAC 155, MAB 355	t_s	4	–	4	–	µs
MAC 156, MAB 356	t_s	1,5	–	1,5	–	µs
$A_u = -5$, $U_I = 10$ V, $\varepsilon = 0{,}01$ %						
MAC 157, MAB 357	t_s	1,5	–	1,5	–	µs
Teplotní součinitel napěťové nesymetrie vstupů						
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V						
MAC 155	TK_{UIO}	5				µV/K
$R_S = 50\ \Omega$ MAB 355	TK_{UIO}			5		µV/K
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V						
MAC 156, MAC 157	TK_{UIO}	15		–		µV/K
$R_S = 50\ \Omega$ MAB 356, MAB 357	TK_{UIO}	–		15		µV/K
Změna teplotního součinitele napěťové nesymetrie vstupů						
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	$\Delta TK_{UIO}/\Delta U_{IO}$	0,5				µV/mV . K
$R_S = 50\ \Omega$	$\Delta TK_{UIO}/\Delta U_{IO}$	–		0,5		µV/mV . K
Vstupní šumové napětí						
$R_S = 100\ \Omega$, $f = 0{,}1$ . . . 10 Hz	$U_{N\,M/M}$	5		5		µV
$R_S = 100\ \Omega$, $f = 10$ Hz . . . 10 kHz MAC 156, MAC 157	$U_{N\,M/M}$	5		5		µV

MAC155 MAB355
MAC156 MAB356
MAC157 MAB357

ANALOGOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY
OPERAČNÍ ZESILOVAČE SE VSTUPEM JFET

MONOLITICKÉ OPERAČNÍ ZESILOVAČE SE VSTUPNÍMI TRANZISTORY JFET NA SPOLEČNÉM ČIPU S BIPOLÁRNÍMI TRANZISTORY, VHODNÉ PRO PŘESNÉ A RYCHLÉ INTEGRAČNÍ ZESILOVAČE, RYCHLÉ PŘEVODNÍKY A/D a D/A.



Zapojení vývodů: (pohled zespodu)

1 nulování napěťové nesymetrie vstupů
2 invertující vstup
3 neinvertující vstup
4 $-U_{CC}$
5 nulování napěťové nesymetrie vstupů
6 výstup
7 $+U_{CC}$
8 neobsazeno

Pouzdro: IO—6/1

MEZNÍ HODNOTY:

		MAC . . .	MAB . . .	
U_{CC}	max.	±22	±18	V
U_I [1])	max.	±20	±16	V
U_{ID}	max.	±40	±30	V
P_{tot} [2])	max.	670	570	mW
ϑ_a	min.-max.	−55 . . . +125	0 . . . +70	°C
ϑ_{stg}	min.-max.	−55 . . . +155		°C
t_K [3])	($\vartheta_c \leq 125$ °)	neomezen		

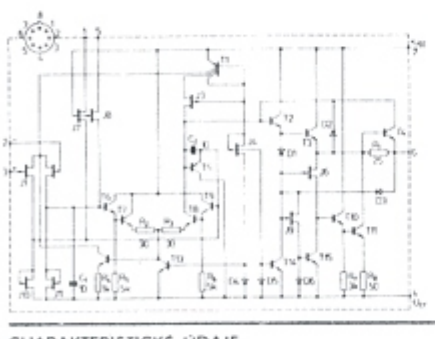
[1]) Max. $-U_I$ je rovno $-U_{CC}$.
[2]) Při $\vartheta_a \geq 25$ °C lineárně snížit P_{tot} o 5,2 mW/K.
[3]) Zkrat na výstupu za předpokladu $\vartheta_c \leq 125$ °C.

CHARAKTERISTICKÉ ÚDAJE:

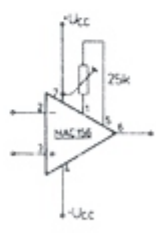
ZÁKLADNÍ HODNOTY: $\vartheta_a = 25$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V, není-li uvedeno jinak.		MAC155 MAC156 MAC157 nom.	min.-max.	MAB355 MAB356 MAB357 nom.	min-max.	
Napěťová nesymetrie vstupů						
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	U_{IO}	3	≤ 5	—	—	mV
$R_S = 50\ \Omega$	U_{IO}	—	—	3	≤ 10	mV
Proudová nesymetrie vstupů						
$\vartheta_j = 25$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	I_{IO}	3	≤ 20	—	—	pA
$\vartheta_j = 25$ °C	I_{IO}	—	—	3	≤ 50	pA
Vstupní klidový proud						
$\vartheta_j = 25$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	I_{IB}	20	≤ 100	—	—	pA
$\vartheta_j = 25$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V MAC157	I_{IB}	30	≤ 100	—	—	pA
$\vartheta_j = 25$ °C	I_{IB}	—	—	30	≤ 200	pA
Napěťové zesílení otevřené smyčky						
$R_L = 2$ kΩ, $U_O = \pm 10$ V	A_{uO}	300 000	≥ 50 000	300 000	≥ 25 000	
MAC157, MAB357	A_{uO}	200 000	≥ 50 000	200 000	≥ 25 000	
Vstupní napěťový rozsah MAC156, MAC157, MAB357	U_I	+15,1 . . . −12	≥ ±11	+15,1 . . . −12	≥ ±10	V
Napájecí proud MAC155, MAB355	I_{CC}	2	≤ 4	2	≤ 4	mA
MAC156, MAB356	I_{CC}	4	≤ 7	5	≤ 10	mA
MAC157, MAB357	I_{CC}	5	≤ 7	5	≤ 10	mA
Rychlost přeběhu						
$A_u = 1$ MAC155, MAB355	S	5		5		V/µs
$A_u = 1$ MAC156, MAB356	S	12	≥ 7,5	12		V/µs
$A_u = 5$ MAC157, MAB357	S	50	≥ 30	50		V/µs
Rozkmit výstupního napětí						
$R_L = 10$ kΩ	$U_{O\,max}$	±13	≥ ±12	±13	≥ ±12	V
$R_L = 2$ kΩ	$U_{O\,max}$	±12	≥ ±10	±12	≥ ±10	V
Potlačení vstupního souhlasného napětí						
$U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V MAC155, MAC156, MAC157	CMR	100	≥ 85	100	≥ 80	dB
Potlačení vlivu změn napájecího napětí						
$U_{CC} = \pm 5$ V . . . ±18 V MAC156, MAB356	SVR	100	≥ 85	100	≥ 80	dB

ANALOGOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY
OPERAČNÍ ZESILOVAČE SE VSTUPEM JFET

MAC155 MAB355
MAC156 MAB356
MAC157 MAB357



Vnitřní elektrické zapojení



Kompenzace napěťové nesymetrie

CHARAKTERISTICKÉ ÚDAJE:

ZÁKLADNÍ HODNOTY: $U_{CC} = \pm 15$ V, není-li uvedeno jinak.		MAC155 MAC156 MAC157 −55 °C ≤ ϑ_a ≤ +125 °C		MAB355 MAB356 MAB357 0 °C ≤ ϑ_a ≤ +70 °C		
		nom.	min.-max.	nom.	min.-max.	
Napěťová nesymetrie vstupů						
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	U_{IO}		≤ 7		—	mV
$R_S = 50\ \Omega$	U_{IO}		—		≤ 13	mV
Proudová nesymetrie vstupů						
$\vartheta_j = 125$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	I_{IO}		≤ 20	—	—	nA
$\vartheta_j = 70$ °C	I_{IO}		—	—	≤ 2	nA
Vstupní klidový proud						
$\vartheta_j = 125$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	I_{IB}		≤ 50			nA
$\vartheta_j = 70$ °C	I_{IB}		—		≤ 8	nA
Napěťové zesílení otevřené smyčky						
$R_L = 2$ kΩ, $U_O = \pm 10$ V	A_{uO}		≥ 25 000		≥ 15 000	
Vstupní napěťový rozsah	U_I	+15,1 . . . −12,0	≥ ±11	+15,1 . . . −12,0	≥ ±10	V
Rozkmit výstupního napětí						
$R_L = 10$ kΩ	$U_{O\,max}$	±13	≥ ±12	±13	≥ ±12	V
$R_L = 2$ kΩ	$U_{O\,max}$	±12	≥ ±10	±12	≥ ±10	V
Potlačení souhlasného signálu						
$U_I = \pm 11$ V, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	CMR	100	≥ 85			dB
$U_I = \pm 10$ V	CMR		—	100	≥ 80	dB
Potlačení vlivu změn napájecího napětí						
$U_{CC} = \pm 5$ V . . . ± 18 V	SVR	100	≥ 85	100	≥ 80	dB
INFORMATIVNÍ HODNOTY: $\vartheta_a = 25$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V, není-li uvedeno jinak.						
Vstupní odpor						
$\vartheta_j = 25$ °C, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	R_{ISE}	10^{12}	—	—	—	Ω
$\vartheta_j = 25$ °C	R_{ISE}	—	—	10^{12}	—	Ω
Vstupní kapacita	C_I	4	—	4	—	pF
Vstupní proud nakrátko	I_{OS}	±25		±25		mA
Mezní průchozí kmitočet						
$A_u = 1$ MAC155, MAB355	f_T	3	—	3	—	MHz
MAC156, MAB356	f_T	5	—	5	—	MHz
MAC157, MAB357	f_T	20	—	20	—	MHz
Doba ustálení						
$A_u = -1$, $U_I = 10$ V, $\varepsilon = 0{,}01$ %						
MAC155, MAB355	t_s	4	—	4	—	µs
MAC156, MAB356	t_s	1,5	—	1,5	—	µs
$A_u = -5$, $U_I = 10$ V, $\varepsilon = 0{,}01$ % MAC157, MAB357	t_s	1,5	—	1,5	—	µs
Teplotní součinitel napěťové nesymetrie vstupů						
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V MAC155	TK_{UIO}	5				µV/K
$R_S = 50\ \Omega$ MAB355	TK_{UIO}			5		µV/K
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V MAC156, MAC157	TK_{UIO}	15		—		µV/K
$R_S = 50\ \Omega$ MAB356, MAB357	TK_{UIO}	—		15		µV/K
Změna teplotního součinitele napěťové nesymetrie vstupů						
$R_S = 50\ \Omega$, $U_{CC} = \pm 15$ V . . . ±20 V	$\Delta TK_{UIO}/\Delta U_{IO}$	0,5				µV/mV . K
$R_S = 50\ \Omega$	$\Delta TK_{UIO}/\Delta U_{IO}$	—		0,5		µV/mV . K
Vstupní šumové napětí						
$R_S = 100\ \Omega$, $f = 0{,}1$ . . . 10 Hz	$U_{N\,M/M}$	5		5		µV
$R_S = 100\ \Omega$, $f = 10$ Hz . . . 10 kHz MAC156, MAC157	$U_{N\,M/M}$	5		5		µV