

MAC 411A, MAB 411A OPERAČNÍ ZESILOVAČ SE VSTUPY JFET

ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С ВХОДАМИ JFET • OPERATIONAL AMPLIFIER WITH JFET INPUTS • OPERATIONSVERSTÄRKER MIT JFET-EINGÄNGEN

Monolitický operační zesilovač se vstupy JFET.

Obvody se vyznačují:

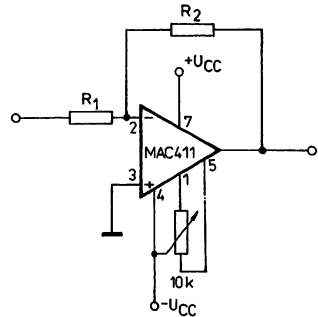
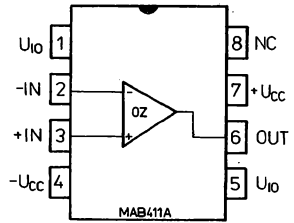
- nízkou vstupní napětovou nesymetrií
- malým teplotním driftem
- malými vstupními klidovými proudy

Obvody jsou určeny pro konstrukci velmi rychlých integračních obvodů, rychlých D/A převodníků, vzorkovacích zesilovačů apod.

Pouzdro:

MAC 411A: kovové pouzdro s osmi vývody,
MAB 411A: plastové pouzdro s 2× čtyřmi vývody ve dvou řadách.

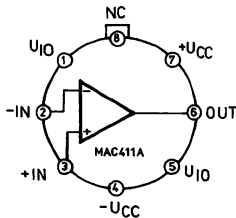
Zahraniční analog: LF 411AMH
LF 411ACN
National Semiconductor



Zapojení vývodů
(pohled shora)

- 1 – kompenzace U_{io}
- 2 – invertující vstup
- 3 – neinvertující vstup
- 4 – $-U_{cc}$
- 5 – kompenzace U_{io}
- 6 – výstup
- 7 – $+U_{cc}$
- 8 – nezapojen

Typické zapojení



Mezní hodnoty:

		min.	max.	
Napájecí napětí	U_{cc}		± 22	V
Rozdílové vstupní napětí	U_{io}		± 38	V
Rozsah vstupního napětí	U_i		± 19	V
Doba trvání zkratu na výstupu	t	bez omezení		
Výkonová ztráta ²⁾	MAC 411A MAB 411A		670 500	mW mW
Teplota přechodu	MAC 411A		150	°C
	MAB 411A		115	°C
Tepelný odpor	MAC 411A		150	°C/W
	MAB 411A		160	°C/W
Rozsah pracovní teploty okolí	MAC 411A	-55	+125	°C
	MAB 411A		+70	°C
Rozsah skladovací teploty				°C
		-65	+150	°C

¹⁾ Není-li uvedeno jinak, pak maximální záporné vstupní napětí je rovno zápornému napájecímu napětí.

²⁾ Při provozu za zvýšené teploty musí být výkonová ztráta omezena podle hodnoty tepelného odporu.

Charakteristické údaje:

 $U_{CC} = \pm 20 \text{ V}$; MAC 411A: $T_a = -55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$ MAB 411A: $T_a = 0 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$ není-li uvedeno jinak

		nom.	min. – max.	
Statické parametry				
Vstupní napěťová nesymetrie $U_{CM} = 0 \text{ V}$; $R_S = 10 \text{ k}\Omega$ $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	U_{OS}	0,3	$\leq 0,5$	mV
Průměrný teplotní drift vstupní napěťové nesymetrie $R_S = 10 \text{ k}\Omega$	$U_{OS}/\Delta T$	7	≤ 10	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Vstupní proudová nesymetrie $U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$; $U_{CM} = 0 \text{ V}$ $T_i = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_i = 70 \text{ }^\circ\text{C}$; MAB 411A $T_i = 125 \text{ }^\circ\text{C}$; MAC 411A	I_{OS}	25	≤ 100	pA
	I_{OS}		≤ 2	nA
	I_{OS}		≤ 25	nA
Vstupní klidový proud $U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$; $U_{CM} = 0 \text{ V}$ $T_i = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_i = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ MAB 411A $T_i = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ MAC 411A	I_b	50	≤ 200	pA
	I_b		≤ 4	nA
	I_b		≤ 50	nA
Vstupní odpor $T_i = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	R_{IN}	10^{12}		Ω
Napěťový zisk při velkém signálu $U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$; $U_O = \pm 10 \text{ V}$ $R_L = 2 \text{ k}\Omega$; $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = 0 \dots 70 \text{ }^\circ\text{C}$ MAB 411A	A_{VOL}	200	≥ 50	V/mV
	A_{VOL}	200	≥ 50	V/mV
$T_a = -55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$ MAC 411A	A_{VOL}	200	≥ 50	V/mV
Rozkmit výstupního signálu $U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$; $R_L = 10 \text{ k}\Omega$	U_O	$\pm 13,5$	$\geq \pm 12$	V
Rozsah souhlasného vstupního napětí kladného	$+U_{CM}$	19,5	≥ 16	V
záporného	$-U_{CM}$	16,5		V
Potlačení souhlasného signálu $R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR	100	≥ 80	dB
Potlačení vlivu změny napájecího napětí	SVR	100	≥ 80	dB
Napájecí proud	I_{CC}	1,8	$\leq 2,8$	mA
Dynamické parametry				
Rychlost přeběhu $U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$; $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	SR	15	≥ 10	V/ μs
Šířka pásma $U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$; $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	GBW	4	≥ 3	MHz
Spektrální hodnota vstupního šumového napětí $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $R_S = 100 \Omega$ $f = 1 \text{ kHz}$	e_n	25		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Spektrální hustota vstupního šumového proudu $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $f = 1 \text{ kHz}$	i_n	0,01		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

MAC 412A, MAB 412A DVOJITÝ OPERAČNÍ ZESILOVAČ SE VSTUPY JFET

ДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С ВХОДАМИ JFET • DUAL OPERATIONAL AMPLIFIER WITH JFET INPUTS • DOPPEL-OPERATIONSVERSTÄRKER MIT JFET-EINGÄNGEN

Monolitický dvojitý operační zesilovač se vstupy JFET.

Obvody se vyznačují:

- nízkou vstupní napětovou nesymetrií
- malým teplotním driftem
- malými vstupními klidovými proudy

Obvody jsou určeny pro konstrukci velmi rychlých integračních obvodů, rychlých D/A převodníků, vzorkovacích zesilovačů apod.

Pouzdro:

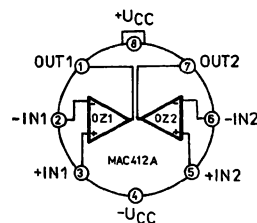
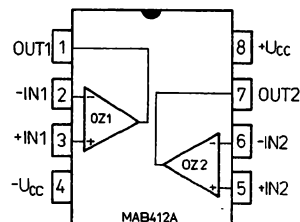
MAC 412A: kovové pouzdro s osmi vývody.

MAB 412A: plastové pouzdro s 2× čtyřmi vývody ve dvou řadách

Zahraniční analog: LF 412AMH

LF 412ACN

National Semiconductor



Zapojení vývodů
(pohled shora)

- 1 – výstup prvního OZ
- 2 – invertující vstup prvního OZ
- 3 – neinvertující vstup prvního OZ
- 4 – $-U_{CC}$
- 5 – neinvertující vstup druhého OZ
- 6 – invertující vstup druhého OZ
- 7 – výstup druhého OZ
- 8 – $+U_{CC}$

Mezní hodnoty:

		U_{CC}	min.	max.	
Napájecí napětí		U_{CC}		± 22	V
Rozdílové vstupní napětí		U_{ID}		± 38	V
Rozsah vstupního napětí ¹⁾		U_I		± 19	V
Doba trvání zkratu na výstupu ²⁾		t	bez omezení		
Výkonová ztráta ³⁾		MAC 412A P_{tot}		670	mW
		MAB 412A P_{tot}		500	mW
Teplota přechodu		MAC 412A T_j		150	°C
		MAB 412A T_j		115	°C
Tepelný odpor		MAC 412A R_{thja}		150	°C/W
		MAB 412A R_{thja}		160	°C/W
Rozsah pracovní teploty okolí		MAC 412A T_a	-55	+125	°C
		MAB 412A T_a	0	+70	°C
Rozsah skladovací teploty		T_{stg}	-65	+150	°C

¹⁾ Není-li uvedeno jinak, pak maximální záporné vstupní napětí je rovno zápornému napájecímu napětí.

²⁾ Bez omezení může být zkratován proti zemi výstup pouze jednoho z operačních zesilovačů, neboť jinak by byla překročena mezní teplota přechodu.

³⁾ Při provozu za zvýšené teploty musí být výkonová ztráta omezena podle hodnoty tepelného odporu.

Charakteristické údaje:

$$U_{CC} = \pm 20 \text{ V}; \text{MAC 412A: } T_a = -55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$$

MAB 412A: $T_a = 0 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$ není-li uvedeno jinak

		nom.	min. – max.	
Statické parametry				
Vstupní napěťová nesymetrie				
$U_{CM} = 0 \text{ V}; R_S = 10 \text{ k}\Omega$				
$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	U_{OS}	0,5	$\leq 1,0$	mV
Průměrný teplotní drift vstupní napěťové nesymetrie				
$R_S = 10 \text{ k}\Omega$	$U_{OS/\Delta T}$	7	≤ 10	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Vstupní proudová nesymetrie				
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}; U_{CM} = 0 \text{ V}$				
$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	I_{OS}	25	≤ 100	pA
$T_j = 70 \text{ }^\circ\text{C}; \text{MAB 412A}$	I_{OS}		≤ 2	nA
$T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}; \text{MAC 412A}$	I_{OS}		≤ 25	nA
Vstupní klidový proud				
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}; U_{CM} = 0 \text{ V}$				
$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	I_B	50	≤ 200	pA
$T_j = 70 \text{ }^\circ\text{C}; \text{MAB 412A}$	I_B		≤ 4	nA
$T_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}; \text{MAC 412A}$	I_B		≤ 50	nA
Vstupní odpor				
$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	R_{IN}	10^{12}		Ω
Napěťový zisk při velkém signálu				
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}; U_O = \pm 10 \text{ V}$				
$R_L = 2 \text{ k}\Omega; T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	A_{VOL}	200	≥ 50	V/mV
$T_a = 0 \dots 70 \text{ }^\circ\text{C} \text{ MAB 412A}$	A_{VOL}	200	≥ 50	V/mV
$T_a = -55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C} \text{ MAC 412A}$	A_{VOL}	200	≥ 50	V/mV
Rozkmit výstupního signálu				
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}; R_L = 10 \text{ k}\Omega$	U_O	$\pm 13,5$	$\geq \pm 12$	V
Rozsah souhlasného vstupního napětí				
kladného	$+U_{CM}$	19,5	≥ 16	V
záporného	$-U_{CM}$	16,5	≥ 16	V
Potlačení souhlasného signálu				
$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	CMR	100	≥ 80	dB
Potlačení vlivu změny napájecího napětí	SVR	100	≥ 80	dB
Napájecí proud	I_{CC}	3,6	$\leq 5,6$	mA
Dynamické parametry				
Oddělení kanálů				
vztaheno na vstup				
$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}; f = 1 \text{ Hz} \dots 20 \text{ kHz}$		-120		dB
Rychlost přeběhu				
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}; T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	SR	15	≥ 10	V/ μs
Šířka pásma				
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}; T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	GBW	4	≥ 3	mHz
Spektrální hustota vstupního šumového napětí				
$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}; R_S = 100 \text{ } \Omega$				
$f = 1 \text{ kHz}$	e_n	25		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Spektrální hustota vstupního šumového proudu				
$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}; f = 1 \text{ kHz}$	i_n	0,01		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$