

INTEGROVANÉ OBVODY PRO VŠEOBECNÉ POUŽITÍ

Operační zesilovače

**MAB 524C, MAC 524C PŘESNÝ MĚŘICÍ ZESILOVAČ SE STUPŇOVITĚ
MAE 524C NASTAVITELNÝM ZESÍLENÍM**

Точный измерительный усилитель • PRECISE MEASURING AMPLIFIER • PRÄZISE MESSVERSTÄRKER

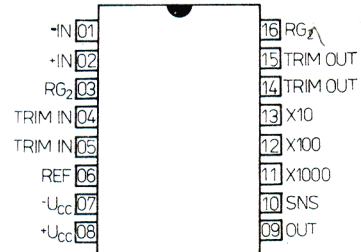
Přesný monolitický měřicí zesilovač se stupňovitě nastavitelným zesílením propojením vývodů nebo vnějším odporem.

Obvody se vyznačují:

- zesílením v hodnotách 1, 10, 100, 1000 propojením vývodů
- jiným zesílením vnějším odporem
- malým vstupním klidovým proudem
- malým driftem
- malým šumovým napětím
- malou nelinearitou zesílení
- velkým potlačením souhlasného vstupního napětí

Pouzdro: DIL 16

Keramické pouzdro s 2X osmi vývody ve dvou řadách.

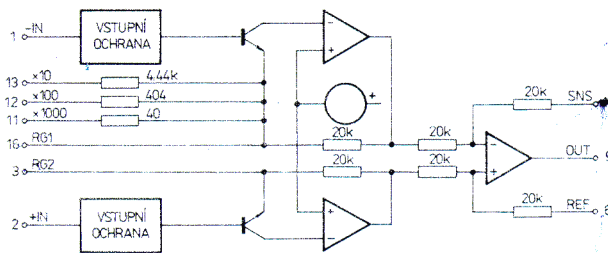

Zapojení vývodů
(pohled shora)

- 1 – -IN invertující vstup
- 2 – +IN neinvertující vstup
- 3 – RG_2 nastavení zesílení
- 4 – TRIM IN vstup nulování
- 5 – TRIM IN vstup nulování
- 6 – REF referenční vstup
- 7 – $-U_{CC}$ záporné napájecí napětí
- 8 – $+U_{CC}$ kladné napájecí napětí
- 9 – OUT výstup
- 10 – SNS snímací vstup
- 11 – $\times 1000$ nastavení zesílení
- 12 – $\times 100$ nastavení zesílení
- 13 – $\times 10$ nastavení zesílení
- 14 – TRIM OUT výstupní nulování
- 15 – TRIM OUT výstupní nulování
- 16 – RG_2 nastavení zesílení (vnějším odporem)

Mezní hodnoty:

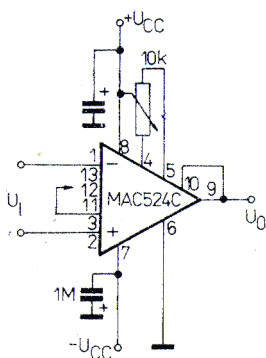
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$, $\vartheta_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ není-li uvedeno jinak			
Napájecí napětí	U_{CC}	max. ± 18	V
Diferenční vstupní napětí	U_{ID}	max. ± 36	V
Vstupní napětí	U_I	max. $\pm U_{CC}$	V
Napětí referenčního vstupu	U_{IR}	max. $\pm U_{CC}$	V
Napětí snímacího vstupu	U_{IS}	max. $\pm U_{CC}$	V
Ztrátový výkon	P_{tot}	max. 180	mW
Trvání snímacího traktu		neomezené	
Rozsah pracovní teploty okolí			
MAC 524C	ϑ_a	-55 ... +125	$^\circ\text{C}$
MAE 524C	ϑ_a	-25 ... +85	$^\circ\text{C}$
MAB 524C	ϑ_a	0 ... +70	$^\circ\text{C}$
Rozsah skladovacích teplot	ϑ_{stg}	-55 ... +155	$^\circ\text{C}$

Funkční blokové zapojení:

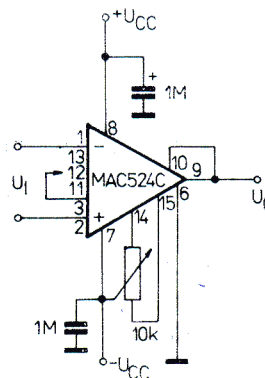


Přesné měřicí zesilovače řady MAC 524 se vyznačují možností nastavitelného zesílení ve stupních s hodnotami 1, 10, 100 a 1 000. Zesílení se volí propojením vývodů 11, 12 nebo 13 s vývodem č. 3. Jiné než uvedené hodnoty zesílení lze nastavit vnějším odporem.

Zesilovače jsou vhodné zejména pro zesilování nízkourovňových napětí průmyslových čidel (např. termoelektrických článků, odporových teploměrů, tenzometrických můstků apod.) a pro obecná i velmi náročná přístrojová zapojení. Použití usnadňují chráněné vstupy i výstup, vývody pro nulování vstupního a výstupního zbytkového napětí a otevřený výstup.



Informativní zapojení nulování vstupního zbytkového napětí



Informativní zapojení nulování výstupního zbytkového napětí

Charakteristické údaje:

Základní hodnoty:		typ.	min. – max.	
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$, $\vartheta_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$				
Vstupní zbytkové napětí				
MAE 524C	U_{IO}		≤ 50	μV
MAC 524C	U_{IO}		≤ 100	μV
MAB 524C	U_{IO}		≤ 250	μV
Vstupní klidový proud				
MAE 524C	I_{IB}		≤ 15	nA
MAC 524C, MAB 524C	I_{IB}		≤ 50	nA

		typ.	min. – max.	
Vstupní zbytkový proud MAE 524C MAC 524C, MAB 524C	I_{10} I_{10}		≤ 10 ≤ 35	nA nA
Výstupní zbytkové napětí MAE 524C MAC 524C MAB 524C	U_{00} U_{00} U_{00}		≤ 2 ≤ 3 ≤ 5	mV mV mV
Napájecí proud	I_{CC}	3,5	≤ 5	mA
Vstupní souhlasné napětí jmenovité $U_{10} = 0$ V	U_1		$\geq \pm 12$	V
Výstupní napětí jmenovité	U_{OPP}	± 13	$\geq \pm 10$	V
Napětí referenčního vstupu jmenovité	U_R		$\geq \pm 10$	V
Napětí snímacího vstupu jmenovité	U_S		$\geq \pm 10$	V
Chyba zesílení $U_0 = \pm 10$ V				
$G = 1$, MAE 524C	E_G		$\leq 0,02$	%
MAC 524C, MAB 524C	E_G		$\leq 0,05$	%
$G = 10$, MAE 524C	E_G		$\leq 0,10$	%
MAC 524C, MAB 524C	E_G		$\leq 0,25$	%
$G = 100$, MAE 524C	E_G		$\leq 0,25$	%
MAC 524C, MAB 524C	E_G		$\leq 0,50$	%
$G = 1\,000$, MAE 524C	E_G		$\leq 0,50$	%
MAC 524C, MAB 524C	E_G		$\leq 2,00$	%
Nelinearita $U_0 = -10 \dots +10$ V				
$G = 1$, MAE 524C	NL		$\leq 0,003$	%
MAC 524C, MAB 524C	NL		$\leq 0,01$	%
$G = 10$, MAE 524C	NL		$\leq 0,003$	%
MAC 524C, MAB 524C	NL		$\leq 0,01$	%
$G = 100$, MAE 524C	NL		$\leq 0,003$	%
MAC 524C, MAB 524C	NL		$\leq 0,01$	%
$G = 1\,000$, MAE 524C	NL		$\leq 0,01$	%
MAC 524C, MAB 524C	NL		$\leq 0,01$	%
Potlačení vstupního souhlasného napětí $f = 0$ Hz, $f = 50$ Hz $\Delta R = 1$ k Ω , $U_1 = \pm 12$ V				
$G = 1$, MAE 524C	CMR		≥ 80	dB
MAC 524C, MAB 524C	CMR		≥ 70	dB
$G = 10$, MAE 524C	CMR		≥ 100	dB
MAC 524C, MAB 524C	CMR		≥ 90	dB
$G = 100$, MAE 524C	CMR		≥ 110	dB
MAC 524C, MAB 524C	CMR		≥ 100	dB
$G = 1\,000$, MAE 524C	CMR		≥ 120	dB
MAC 524C, MAB 524C	CMR		≥ 110	dB
Potlačení vlivu změn napájecího napětí $U_{CC} = \pm 6 \dots \pm 18$ V				
$G = 1$, MAE 524C	SVR		≥ 80	dB
MAC 524C	SVR		≥ 75	dB
MAB 524C	SVR		≥ 70	dB
$G = 10$, MAE 524C	SVR		≥ 100	dB
MAC 524C	SVR		≥ 95	dB
MAB 524C	SVR		≥ 85	dB

		typ.	min.–max.	
G = 100, MAE 524C	SVR		≅ 110	dB
MAC 524C	SVR		≅ 105	dB
MAB 524C	SVR		≅ 95	dB
G = 1 000, MAE 524C	SVR		≅ 115	dB
MAC 524C	SVR		≅ 110	dB
MAB 524C	SVR		≅ 100	dB
Pomocné hodnoty:				
Platí při $U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$				
MAC 524C: $\vartheta_a = -55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$				
MAE 524C: $\vartheta_a = -25 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$				
MAB 524C: $\vartheta_a = 0 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$				
Teplotní závislost vstupního zbytkového napětí				
MAE 524C	TKU_{I0}		≅ 0,5	$\mu\text{V}/\text{K}$
MAC 524C, MAB 524C	TKU_{I0}		≅ 2	$\mu\text{V}/\text{K}$
Teplotní závislost vstupního klidového proudu				
	TKI_{IB}	100		pA/K
Teplotní závislost vstupního zbytkového proudu				
	TKI_{I0}	100		pA/K
Teplotní závislost výstupního zbytkového napětí				
MAE 524C	TKU_{00}		≅ 25	$\mu\text{V}/\text{K}$
MAC 524C	TKU_{00}		≅ 50	$\mu\text{V}/\text{K}$
MAB 524C	TKU_{00}		≅ 100	$\mu\text{V}/\text{K}$
Teplotní součinitel zesílení				
G = 1	TKE_G		≅ 5	ppm/K
G = 10, MAE 524C, MAC 524C	TKE_G		≅ 10	ppm/K
MAB 524C	TKE_G		≅ 15	ppm/K
G = 100, MAE 524C, MAC 524C	TKE_G		≅ 25	ppm/K
MAB 524C	TKE_G		≅ 35	ppm/K
G = 1 000, MAE 524C, MAC 524C	TKE_G		≅ 50	ppm/K
MAB 524C	TKE_G		≅ 100	ppm/K
Informativní hodnoty:				
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$, $\vartheta_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$				
$R_L = 2 \text{ k}\Omega$				
Vstupní odpor				
diferenční	R_i		10^9	Ω
souhlasný	R_i		10^9	Ω
Vstupní kapacita				
diferenční	C_i		10	pF
souhlasná	C_i		10	pF
Rychlost přeběhu				
Doba ustálení				
$\Delta U_o = 20 \text{ V} \pm 0,01 \%$				
G = 1 ... 100	t_s		15	μs
G = 1 000	t_s		75	μs
Mezní kmitočty				
$U_o = 100 \text{ mV} (-3 \text{ dB})$				
G = 1	f_M		1	MHz
G = 10	f_M		400	kHz
G = 100	f_M		150	kHz
G = 1 000	f_M		25	kHz

Vstupní šumové napětí mezní (mezivrcholová hodnota) $f = 0,1 \dots 10 \text{ Hz}$ $G = 1$ $G = 10$ $G = 100$ $G = 1\,000$	U_{NI} U_{NI} U_{NI} U_{NI}	typ. 15 2 0,3 0,3	μV μV μV μV
Vstupní šumový proud (mezivrcholová hodnota) $f = 0,1 \dots 10 \text{ Hz}$	I_{NI}	60	pA
Spektrální hustota vstupního šumového napětí $f = 1 \text{ kHz}$	u_{NI}	7	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
Spektrální hustota výstupního šumového napětí $f = 1 \text{ kHz}$	u_{NO}	90	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
Vstupní odpor referenčního vstupu	R_{IR}	40	k Ω
Vstupní proud referenčního vstupu	I_{IR}	15	μA
Zesílení referenčního vstupu	G_R	1	
Vstupní odpor snímacího vstupu	R_{IS}	40	k Ω
Vstupní proud snímacího vstupu	I_{IS}	15	μA
Zesílení snímacího vstupu	G_S	1	
Nastavení zesílení vnějším odporem $E_G = \pm 20 \%$	G_E	$\frac{40\,000}{R} + 1$	
Nastavení zesílení vnitřními odpory	G	1; 10; 100; 1 000;	