

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

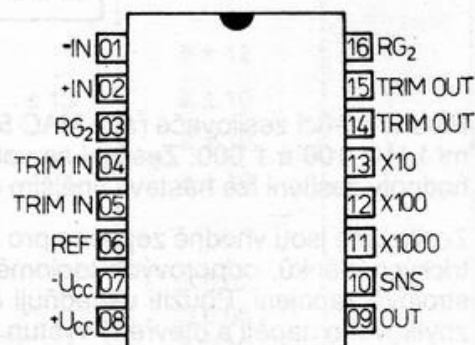
Přesný monolitický měřicí zesilovač se stupňovitě nastavitelným zesílením propojením vývodů nebo vnějším odporem.

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 2× osmi vývody ve dvou řadách.



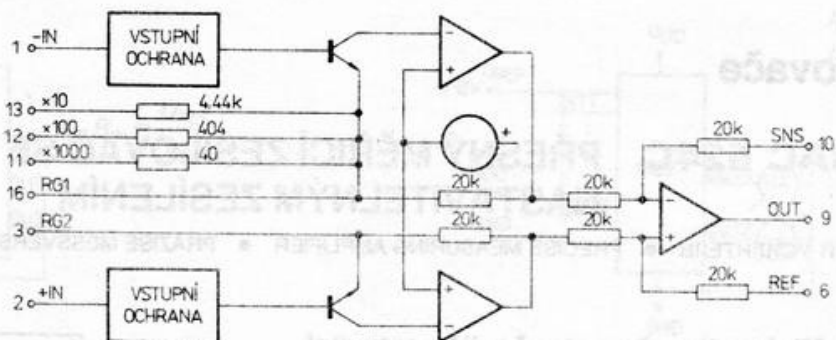
Zapojení vývodů (pohled shora)

- 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 – X1000 nastavení zesílení
- 12 – X100 nastavení zesílení
- 13 – X10 nastavení zesílení
- 14 – TRIM OUT výstupní nulování
- 15 – TRIM OUT výstupní nulování
- 16 – RG_1 nastavení zesílení (vnějším odporem)

Mezní hodnoty:

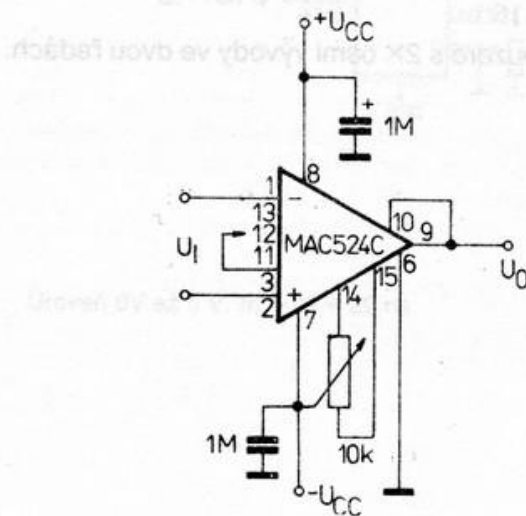
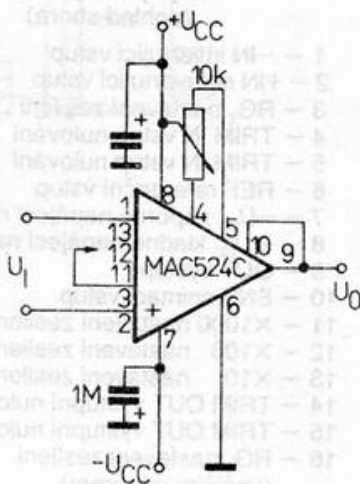
$U_{CC} = \pm 15 \text{ V}$, $\vartheta_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ není-li uvedeno jinak			
Napájecí napětí	U_{CC}	max. ± 18	V
Diferenční vstupní napětí	U_{ID}	max. ± 36	V
Vstupní napětí	U_I	max. $\pm U_{CC}$	V
Napětí referenčního vstupu	U_{IR}	max. $\pm U_{CC}$	V
Napětí snímacího vstupu	U_{IS}	max. $\pm U_{CC}$	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	I_{10}		≤ 10	nA
MAC 524C, MAB 524C	I_{10}		≤ 35	nA
Výstupní zbytkové napětí				
MAE 524C	U_{00}		≤ 2	mV
MAC 524C	U_{00}		≤ 3	mV
MAB 524C	U_{00}		≤ 5	mV
Napájecí proud	I_{CC}	3,5	≤ 5	mA
Vstupní souhlasné napětí jmenovité				
$U_D = 0$ V	U_1		$\approx \pm 12$	V
Výstupní napětí jmenovité	U_{OPP}	± 13	$\approx \pm 10$	V
Napětí referenčního vstupu jmenovité	U_R		$\approx \pm 10$	V
Napětí snimacího vstupu jmenovité	U_S		$\approx \pm 10$	V
Chyba zesílení				
$U_o = \pm 10$ 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				
$U_o = -10 \dots +10$ 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		$\cong 110$	dB
MAC 524C	SVR		$\cong 105$	dB
MAB 524C	SVR		$\cong 95$	dB
$G = 1\ 000$, MAE 524C	SVR		$\cong 115$	dB
MAC 524C	SVR		$\cong 110$	dB
MAB 524C	SVR		$\cong 100$	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_{IO}		$\cong 0,5$	$\mu\text{V/K}$
MAC 524C, MAB 524C	TKU_{IO}		$\cong 2$	$\mu\text{V/K}$
Teplotní závislost vstupního klidového proudu				
	TKI_{IB}	100		pA/K
Teplotní závislost vstupního zbytkového proudu				
	TKI_{IO}	100		pA/K
Teplotní závislost výstupního zbytkového napětí				
MAE 524C	TKU_{OO}		$\cong 25$	$\mu\text{V/K}$
MAC 524C	TKU_{OO}		$\cong 50$	$\mu\text{V/K}$
MAB 524C	TKU_{OO}		$\cong 100$	$\mu\text{V/K}$
Teplotní součinitel zesílení				
$G = 1$	TKE_G		$\cong 5$	ppm/K
$G = 10$, MAE 524C, MAC 524C	TKE_G		$\cong 10$	ppm/K
MAB 524C	TKE_G		$\cong 15$	ppm/K
$G = 100$, MAE 524C, MAC 524C	TKE_G		$\cong 25$	ppm/K
MAB 524C	TKE_G		$\cong 35$	ppm/K
$G = 1\ 000$, MAE 524C, MAC 524C	TKE_G		$\cong 50$	ppm/K
MAB 524C	TKE_G		$\cong 100$	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	S		5	V/ μs
$\Delta U_O = 20\text{ V} \pm 0,01\%$				
$G = 1 \dots 100$	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) $f = 0,1 \dots 10 \text{ Hz}$ $G = 1$ $G = 10$ $G = 100$ $G = 1\,000$		typ.	
	U_{NI}	15	μV
	U_{NI}	2	μV
	U_{NI}	0,3	μV
	U_{NI}	0,3	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	$\text{k}\Omega$
Vstupní proud referenčního vstupu	I_{IR}	15	μA
Zesílení referenčního vstupu	G_R	1	
Vstupní odpor snímacího vstupu	R_{IS}	40	$\text{k}\Omega$
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;	