

MHB 7533, MHB 7533J, MHB 7533K D/A DESETIBITOVÝ MHB 7533L NÁSOBÍČÍ PŘEVODNÍK MHF 7533J, MHF 7533K, MHF 7533L

Ц/А 10-РАЗРЯДНЫЙ УМНОЖИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ • DIA 10-BIT MULTIPLYING CONVERTER • D/A 10-BIT MULTIPLIER WANDLER

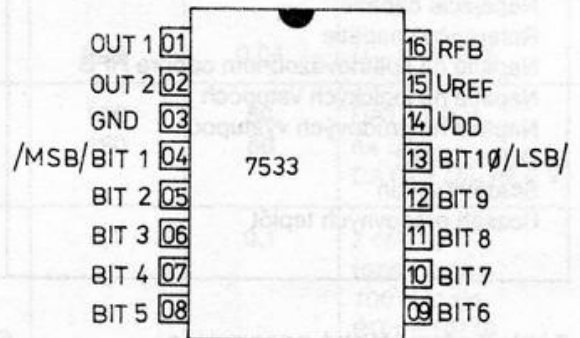
Násobiaci desaťbitový prevodník s napäťovým vstupom a dvoma komplementárnymi výstupmi. Vstupné obvody sú v celom rozsahu napájacieho napätia zlučiteľné s TTL.

Technológia výroby: SG CMOS

Stupeň integrácie: IO2

Puzdro: DIL 16

Hmotnosť: max. 1,4 g



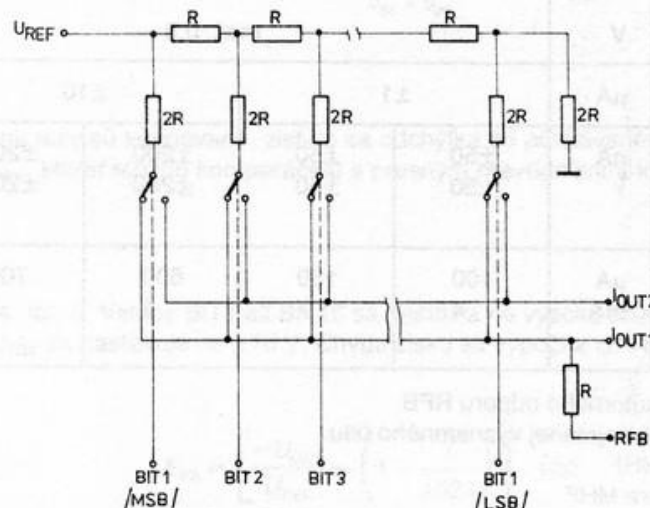
Zapojenie vývodov

- 1 Prúdový výstup OUT1
 - 2 Komplementárny prúdový výstup OUT2
 - 3 GND-vzťažný potenciál
 - 4...13 Váhové vstupy BIT1 (MSB) až BIT10 (LSB)
 - 14 Napájacie napätie U_{DD}
 - 15 Referenčné napätie U_{REF}
 - 16 Spätnoväzbový odpor (Feedback) RFB
- LSB najmenej významný bit
MSB bit s najvyššou váhou

Popis funkcie:

Obvod MHB, MHF 7533 je násobiaci desaťbitový prevodník s napäťovým vstupom a dvoma komplementárnymi prúdovými výstupmi. Obsahuje presnú odporovú sieť $R-2R$, presný spätoväzobný odpor a prúdové prepínače. Využíva vonkajší referenčný zdroj napätia alebo prúdu a pri požadovanom napäťovom výstupe aj vonkajší operačný zosilňovač. Vstupný kód je priamy binárny pre I_{OUT1} a komplementárny binárny kód pre I_{OUT2} . Invertovaná odporová sieť $R-2R$ je tvorená tenkovrstvovými odpormi z $CrSi_2$, s teplotným koeficientom rádo-vo $5 \cdot 10^{-5} \% K^{-1}$. Hodnota odporu R je typicky $10 k\Omega$ (5 až $20 k\Omega$). Prúdové prepínače sú riadené z váhových vstupov BIT1 až BIT10. Vstupné obvody sú v celom rozsahu napájacieho napätia zlučiteľné s TTL.

Bloková schéma



Elektrické parametre

Medzné parametre:

 $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$, GND = 0 V

| Parameter | Ozn. | Jedn. | Hodnota | | Poznámka |
|--|--------------------------|------------------|----------|-----------|--------------------|
| | | | min. | max. | |
| Napájacie napätie | U_{DD} | V | -0,3 | +17 | |
| Referenčné napätie | U_{REF} | V | | ± 25 | |
| Napätie na spätnoväzobnom odpore RFB | U_{RFB} | V | | ± 25 | |
| Napätie na logických vstupoch | U_{IN} | V | -0,3 | U_{DD} | |
| Napätie na prúdových výstupoch OUT1, OUT2 | U_{OUT1} U_{OUT2} | V | -0,3 | U_{DD} | |
| Stratový výkon | P_{tot} | mW | | 500 | |
| Rozsah pracovných teplôt | ϑ_a | $^\circ\text{C}$ | 0 -40 | 70 +85 | pre MHB pre MHF |

Základné statické parametre

GND = 0 V, $U_{OUT1} = U_{OUT2} = 0$ V, $U_{REF} = \pm 10$ V, pokiaľ nie je uvedené inak

| Parameter | Jedn. | Hodnota $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$ | | Hodnota ³⁾ ϑ_{min} až ϑ_{max} | | Poznámka |
|---|---------------------|---|----------------------|---|------------------------|--|
| | | $U_{DD} = +5$ V | $U_{DD} = +15$ V | $U_{DD} = +5$ V | $U_{DD} = +15$ V | |
| Rozlíšenie | bit | 10 | | | | |
| Integrálna nelinearita (max.) MHB 7533 MHB, MHF 7533J MHB, MHF 7533K MHB, MHF 7533L | LSB | ± 2 ± 2 ± 1 $\pm 1/2$ | | | | ²⁾ |
| Chyba zisku (max.) MHB 7533 MHB 7533J, K, L, MHF 7533J, K, L | % | $\pm 1,4$ | ± 2 $\pm 1,4$ | $\pm 1,5$ | $\pm 2,5$ $\pm 1,5$ | z celého rozsahu ¹⁾ |
| Vstupný odpor (pin 15 voči GND) R_{IN} | k Ω | min. 5 max. 20 | | | | |
| Napätie na vstupe pre úroveň H, U_{IH} | V | min. 2,4 | | | | |
| Napätie na vstupe pre úroveň L, U_{IL} | V | max. 0,8 | | | | |
| Prúd logických vstupov (max.) | μA | ± 1 | | ± 10 | | $U_{IN} = 0$ V, U_{DD} |
| Zvyškový prúd výst. OUT1 (max.) OUT2 (max.) | nA | ± 50 ± 50 | ± 50 ± 50 | ± 200 ± 200 | ± 200 ± 200 | BIT1 \div BIT10 = 0 V BIT1 \div BIT10 = U_{DD} $U_{REF} = \pm 10$ V |
| Prúdový odber I_{DD0} max. | μA mA | 100 4 | 150 7 | 500 4 | 700 7 | $U_{IN} = 0$ V, U_{DD} $U_{IN} = U_{IH} = 2,4$ V $U_{IN} = U_{IL} = 0,8$ V |

¹⁾ Chyba zisku sa meria pri použití vnútorného odporu RFB.²⁾ LSB – hodnota odpovedajúca váhe najmenej významného bitu.³⁾ $\vartheta_{min} = 0^\circ\text{C}$ pre MHB, -40°C pre MHF
 $\vartheta_{max} = +70^\circ\text{C}$ pre MHB, $+85^\circ\text{C}$ pre MHF

Informatívne elektrické parametre

(GND = 0 V, $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$, $t_{ri} = t_{fl} = 20\text{ ns}$, $R_{OUT} = 100\ \Omega$, $U_{OUT1} = U_{OUT2} = 0\text{ V}$, $U_{REF} = +10\text{ V}$, pokiaľ nie je uvedené inak)

| Parameter | Jedn. | Hodnota $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$ | | Hodnota ³⁾ ϑ_{\min} až ϑ_{\max} | | Poznámka |
|--|-------|---|------------------------|---|------------------------|---|
| | | $U_{DD} = 5\text{ V}$ | $U_{DD} = 15\text{ V}$ | $U_{DD} = 5\text{ V}$ | $U_{DD} = 15\text{ V}$ | |
| Vplyv zmeny napájacieho napätia na výstupnú hodnotu | %/% | 0,08 | 0,02 | 0,16 | 0,04 | $U_{DD} = +10\%$ |
| Oneskorenie analógového výstupu voči vstupu DB0 až DB9 ²⁾ | ns | 150 150 | 50 50 | 180 180 | 80 80 | DATA z 0 V na U_{DD} DATA z U_{DD} na 0 V |
| Prienik z referenčného vstupu na výstup | % | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | z celého rozsahu U_{REF} : 100 kHz sín. BIT1 ÷ BIT10 $U_{REF} = \pm 10\text{ V}$ |
| Kapacita analógových výstupov COUT1 COUT2 | pF | | | 120 35 | | BIT1 ÷ BIT10 = U_{DD} |
| | | | | 35 120 | | BIT1 ÷ BIT10 = 0 V |
| Kapacita riadiacich vstupov | pF | | | 5 | | BIT1 ÷ BIT10 |

¹⁾ Informatívne parametre slúžia pre orientáciu konštruktéra, nie sú testované a ich hodnota je daná konštrukciou.

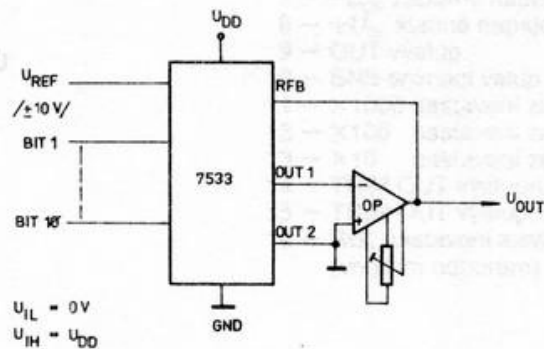
²⁾ $R_{OUT} = 100\ \Omega/13\text{ pF}$. Odozva na vstup po dosiahnutie 90% analógového výstupu.

³⁾ $\vartheta_{\min} = 0^\circ\text{C}$ pre MHB, -40°C pre MHF

$\vartheta_{\max} = +70^\circ\text{C}$ pre MHB, $+85^\circ\text{C}$ pre MHF

Meranie elektrických parametrov

Meranie integrálnej nelinearity



$$U_{IL} = 0\text{ V}$$

$$U_{IH} = U_{DD}$$

Chyba zisku a chyba posunu nuly sú korigované, zisťuje sa odchýlka od očakávaného stavu odpovedajúceho nastaveného vstupu BIT1 až BIT10 a U_{REF} . Merať možno komparáciou s presným prevodníkom, ktorého vstupy sú prepojené s meraným prevodníkom.

Meranie chyby zisku

Chyba zisku sa meria podľa obr. 3. Vstupy BIT1 až BIT10 sa nastavujú na vysokú úroveň, zmeria sa U_{REF} a U_{OUT} . (Chyba posunu nuly je korigovaná.) U_{REF} sa nastavuje na $\pm 10\text{ V}$. Chyba zisku sa vypočíta zo vzťahu:

$$E_{FS} = \left[\frac{-U_{OUT}}{U_{REF}} - \left(1 - \frac{1}{1024} \right) \right] \cdot 100 \quad [\%]$$