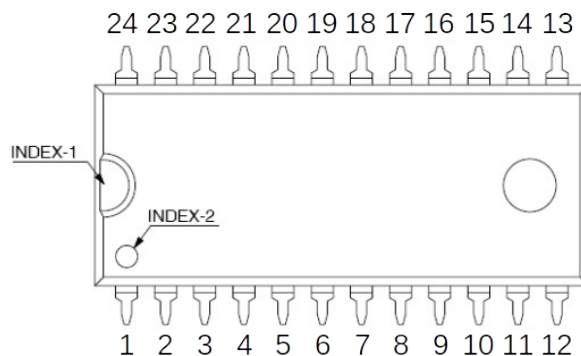
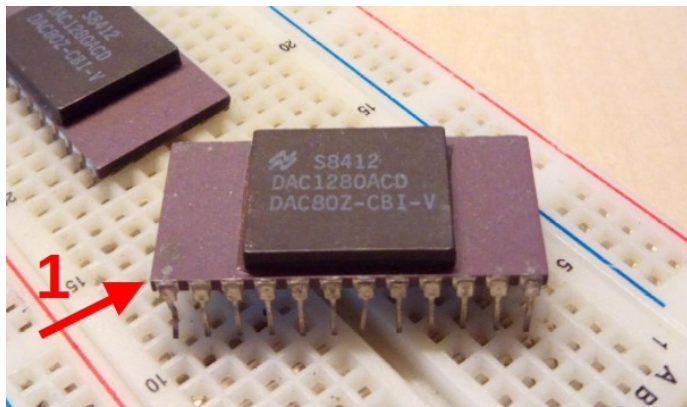


DIGITALNO ANALOGNI KONVERTOR - DAC80

DAC80Z-CBI-V

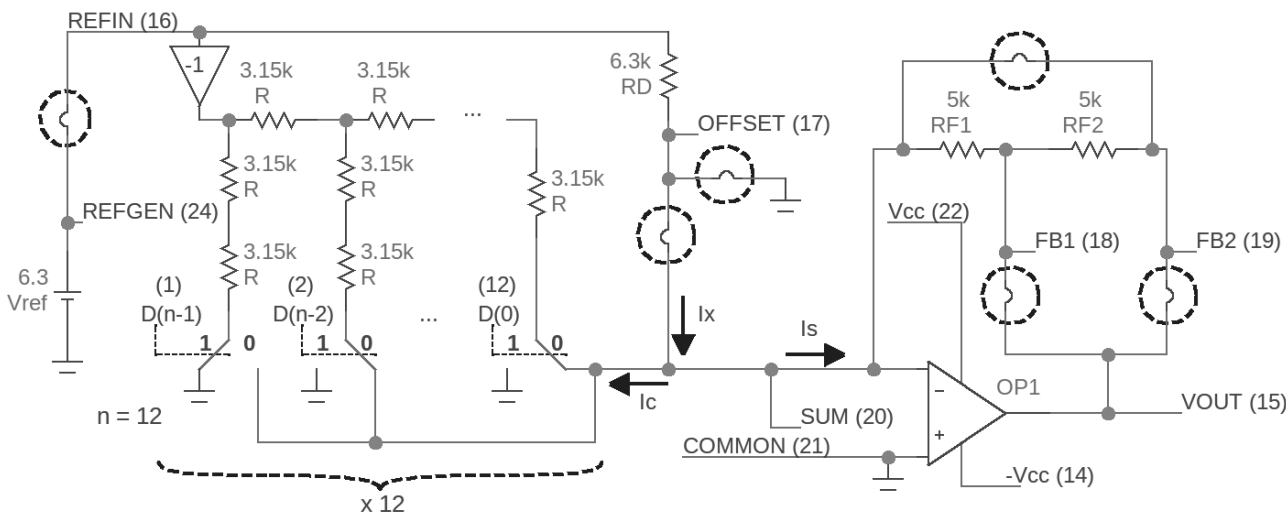
Integrirano kolo pod ovim nazivom sadrži jedan kompletan digitalno-analogni konvertor sa naponskim tipom izlaza. Fizički izgled kola prikazan je na slici 1.



Slika 1 - Slika fizičkog integriranog kola **DAC80Z-CBI-V** i numeracija nožica

Ulaz za digitalnu reč – lestvičasta mreža sa strujnim izlazom

Digitalna reč od 12 bita se dovodi paralelno (istovremeno) na 12 nezavisnih digitalnih ulaza koje ćemo obeležavati kao $D_i, i \in [0, 11]$, pri čemu indeks sa najvišom vrednošću predstavlja bit najveće težine (MSB – Most Significant Bit). **Logika je invertovana**, što znači da je digitalni ulaz aktivan ako se na odgovarajući priključak dovede nizak logički nivo. Kao digitalni ulazi, svih 12 je kompatibilno sa standardnim TTL ili CMOS naponskim nivoima, međutim svaki od njih podnosi napone u rasponu od 0 V pa sve do napona pozitivnog napajanja integriranog kola (V_{cc}).



Slika 2 - Uprošćena šema interne strukture DAC80Z-CBI-V (u zagradama su brojevi nožica)

Uprošćena interna struktura kola, prikazana je na slici 2. Desna strana slike prikazuje lestvičastu (2-2R, engl. *ladder network*) kojom se upravlja preko 12 digitalnih ulaza D_i koji prebacuju interni prekidač u jedan od dva položaja. Rezultat se pojavljuje u vidu struje I_c koja zavisi od referentnog napona REF_{IN} i položaja prekidača (D_i može imati vrednost 1 ili 0):

$$I_c = \frac{V_{REFIN}}{R} \sum_{i=0}^{11} \frac{(1-D_i)}{2^{11-i}} \quad (1)$$

Minimalna vrednost struje je $I_{c_{min}} = 0 \text{ mA}$ ako su svi ulazi u stanju logičke jedinice, a maksimalna $I_{c_{max}} = \frac{2^{11}-1}{2^{11}} \times 2 \text{ mA}$, odnosno nešto ispod 2 mA, pod pretpostavkom da je kao

referentni napon priključen izlaz referentnog naponskog izvora koji je deo integrisanog kola i čiji napon iznosi 6,3 V. Zaokruženi kratkospojnici predstavljaju veze koje se ostvaruju naknadno (izvan integrisanog kola) radi konfiguracije D/A konvertora. U načelu, moguće je priključiti i drugačiji referentni napon, ali se to retko radi jer je lestvičasta mreža već podešena za pouzdan rad sa naponom od 6,3 V i značajno odstupanje od ove vrednosti može prouzrokovati neispravnosti u radu.

Analogni izlaz – konvertor struje u napon

Integrisano kolo sadrži i jedan operacioni pojačavač sa nekoliko pratećih komponenti tačnih parametara sa kojima se može implementirati naponski izlaz D/A konvertora.

Ideja sa ugrađenim operacionim pojačavačem je da on radi kao konvertor struje u napon, a korisniku je ostavljena mogućnost da spaja ugrađene otpornike u odgovarajuće kombinacije. Pri tome važi sledeća veza ulazne struje I_c i izlaznog napona V_{out} :

$$V_{out} = R_F \left(I_c - \frac{V_{OFFSET}}{R_D} \right) = R_F I_c - \frac{R_F}{R_D} V_{OFFSET} \quad (2)$$

Otpornost R_F podešava se spajanjem otpornika R_{F1} , otpornika R_{F1} i R_{F2} na red ili u paralelnoj vezi ili samo otpornika R_{F1} , čime se postižu vrednosti 5, 10 i 2,5 k Ω redom čime se postižu amplitude od 10, 20 ili 5 V.

Kao napon V_{OFFSET} se obično priključuje ugrađeni referentni napon od 6,3 V čime se postiže dodavanje negativnog ofseta od $-R_F \times 1 \text{ mA}$ što odgovara naponima od -5, -10 ili -2,5 V ako se otpornost R_F menja onako kako je opisano za amplitudu izlaznog napona.

Alternativno, moguće je implementirati izlaz iz kola i na drugi način, na primer korišćenjem dodatnog (eksternog) operacionog pojačavača i odgovarajućeg broja dodatnih pasivnih komponenti. U tom slučaju se kao izlazni priključak može koristiti sumirajući čvor (SUM – nožica 20) kroz koju se u eksterno kolo isporučuje struja I_c određena formulom (1).