

Analiza in sinteza kombiniranih vezij

15. Vaja: Analiza A/D pretvornika ADC0804

Temeljito proučite tehnične podatke za A/D-pretvornik ADC0804. Sestavite testno vezje (pazite na pravilno priključitev napajanja in zunanjih komponent) in preverite delovanje na digitalni preizkusni plošči. Delovanje A/D pretvornika preizkusite tako, da na analogni vhod priključite enosmerno napetost v dovoljenem obsegu in na digitalne krmilne vhode stikala s katerimi krmilite delovanje. Digitalne izhode povežite z osmimi LED-diodami. Na vhodu povečujte enosmerno napetost v korakih po 0,5V in pri vsaki nastavitvi preračunajte vrednost digitalnega podatka v izračunano napetost. Izračunano in izmerjeno napetost nato primerjajte in rezultate grafično predstavite v diagramu. V območju od 0÷5V izvedite 10 meritev in izračunajte kvantizacijsko napako A/D-pretvornika.

Izmerite in izračunajte frekvenco takta f_{CK} pri $R = 10 \text{ [k}\Omega\text{]}$ in $C = 150 \text{ [pF]}$.

Več podatkov o A/D pretvorniku ADC0804 dobite na spletnem naslovu:

<http://www.national.com/pf/AD/ADC0804.html>.

DESCRIPTION

The ADC0803 family is a series of three CMOS 8-bit successive approximation A/D converters using a resistive ladder and capacitive array together with an auto-zero comparator. These converters are designed to operate with microprocessor-controlled buses using a minimum of external circuitry. The 3-State output datalines can be connected directly to the data bus.

The differential analog voltage input allows for increased common-mode rejection and provides a means to adjust the zero-scale offset. Additionally, the voltage reference input provides a means of encoding small analog voltages to the full 8 bits of resolution.

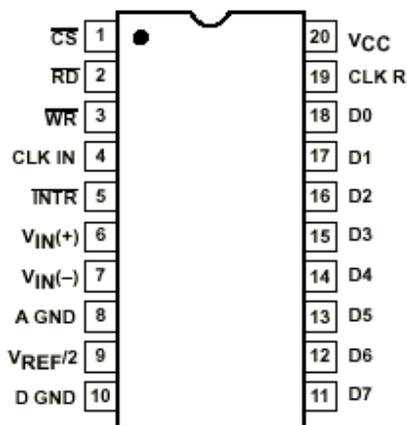
FEATURES

- ◆ Compatible with most microprocessors
- ◆ Differential inputs
- ◆ 3-State outputs
- ◆ Logic levels TTL and MOS compatible
- ◆ Can be used with internal or external clock
- ◆ Analog input range 0V to V_{CC}
- ◆ Single 5V supply
- ◆ Guaranteed specification with 1MHz clock

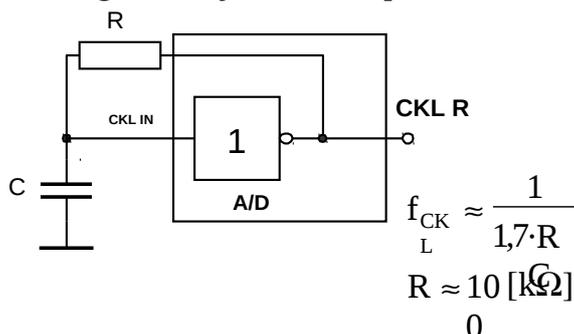
APPLICATIONS

- ◆ Transducer-to-microprocessor interface
- ◆ Digital thermometer
- ◆ Digitally-controlled thermostat
- ◆ Microprocessor-based monitoring and control systems

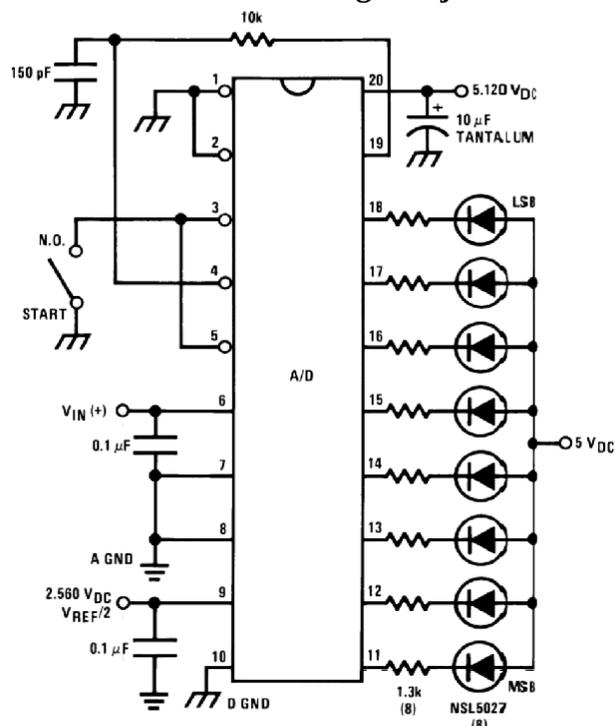
Razpored priključkov ADC0804:



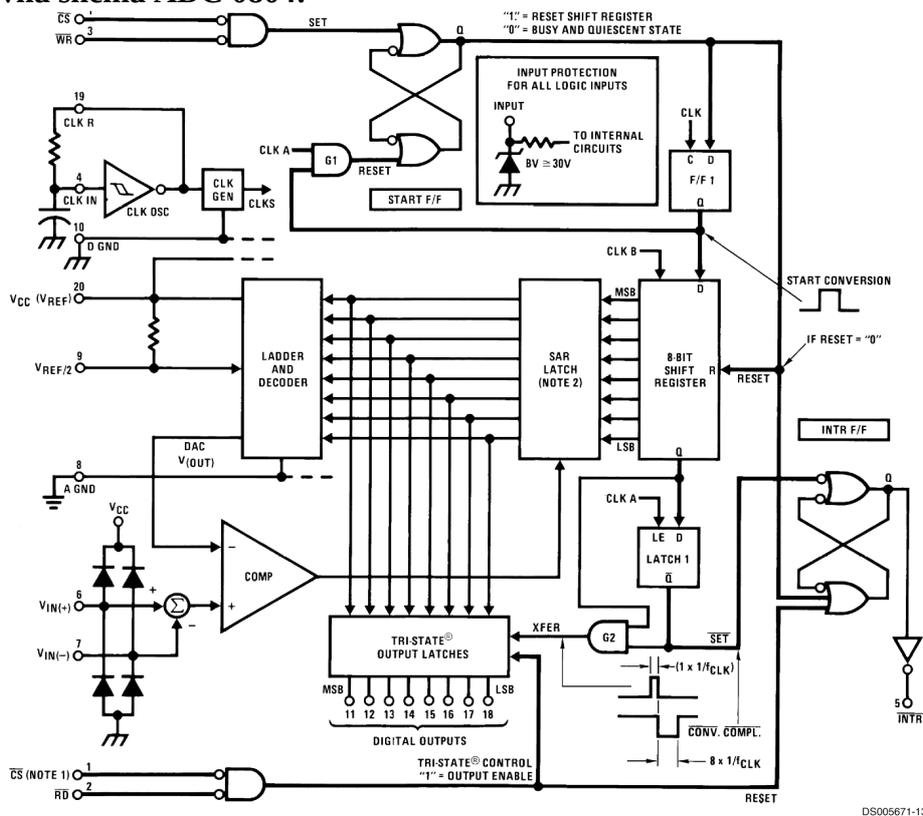
Izvedba generatorja taktnih impulzov:



Shema testnega vezja:

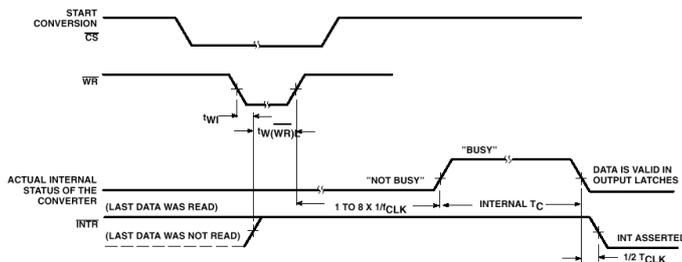


Blokovna shema ADC 0804:



Note 13: \overline{CS} shown twice for clarity.
 Note 14: SAR = Successive Approximation Register.

Časovni diagram za konverzijo:



$$U_{IZHOD} = U_{LED} = \left(\frac{MS}{16} + \frac{LS}{256} \right) \cdot U_{REF} =$$

$$f_{CK} \approx \frac{1}{1,7 \cdot R \cdot C} = \text{---} \quad f_{CKizmerjen} = \text{---}$$

IZRAČUNI IN REZULTATI MERITEV:

Primer izračuna:

Napajanje A/D pretvornika ADC 0804 je 5V.

V izbranem trenutku je napetost na vohu vezja npr. 2,6V.

Na digitalnih izhodih so aktivne sledeče LED-diode: $D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0=10000101$. Ta podatek lahko razbijemo na dve štiribitni besedi $MS = D_7D_6D_5D_4=1000_{(2)} = 8_{(10)}$ in $LS = D_3D_2D_1D_0=0101_{(2)} = 5_{(10)}$.

Če te podatke vstavimo v zgornjo enačbo dobimo:

$$U_{IZHOD} = U_{LED} = \left(\frac{8}{16} + \frac{5}{256} \right) \cdot 5V = 2,597656 [V] \text{ in}$$

$$U_{Napake} = U_{VH(izmerjena)} - U_{LED(izračunana)} = 2,6 - 2,597 [V] = 2,343 [mV].$$

$U_{LED(izračunana)}$ je izračunana napetost na podlagi binarne vrednosti LED-diod

Tabela za vnos izmerjenih oz. izračunanih veličin:

Število meritev	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
$U_{VH(izmerjeno)}$ (mV)												
$U_{LED(izračunano)}$ (mV)												



$U_{\text{Napaka}} \text{ (mV)}$																				
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--