

Concursul Tudor Tănăsescu – ediția 2016

- Proba practică -

1. Folosind circuitul integrat NCS333 și componentele discrete aflate la dispoziție (vezi Tabelul 1) realizați montajul din Fig. 1. Valorile componentelor sunt: $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 50\Omega$, $R_3 = 10k\Omega$ iar C_1 și C_2 vor fi de $100nF$. Tensiunile de alimentare sunt: $V_{S1} = +2,5V$ și $V_{S2} = -2,5V$.

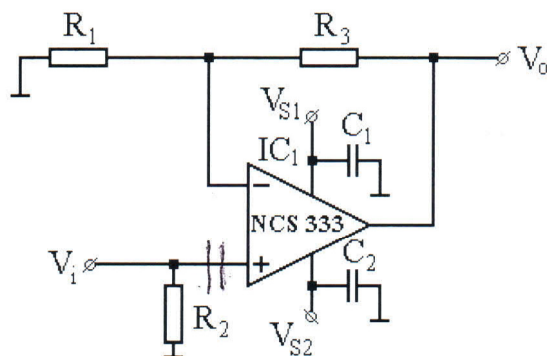


Fig. 1

Tabelul 1

Nr.	Cantitate	Valoare	Tip
1	1		NCS333
2	2	100Ω	Rezistor
3	2	$1k\Omega$	Rezistor
4	1	$10k\Omega$	Rezistor
5	2	$100k\Omega$	Rezistor
6	1	$300k\Omega$	Rezistor
7	1	$1nF$	Condensator
8	3	$100nF$	Condensator
9	1	$220nF$	Condensator

NOTĂ: Circuitul NCS333 este încapsulat în SOT23-5/TSOP-5 și este lipit pe un adaptor cu 6 pini. Pinul 5 al acestuia este neconectat, iar pinul 6 este V_{DD} . Ceilalti pini ai adaptorului coincid cu numerele și numele din foaia de catalog.

Semnificația pinilor pe capsulă pentru CI NCS333 este dată în Fig. 2.

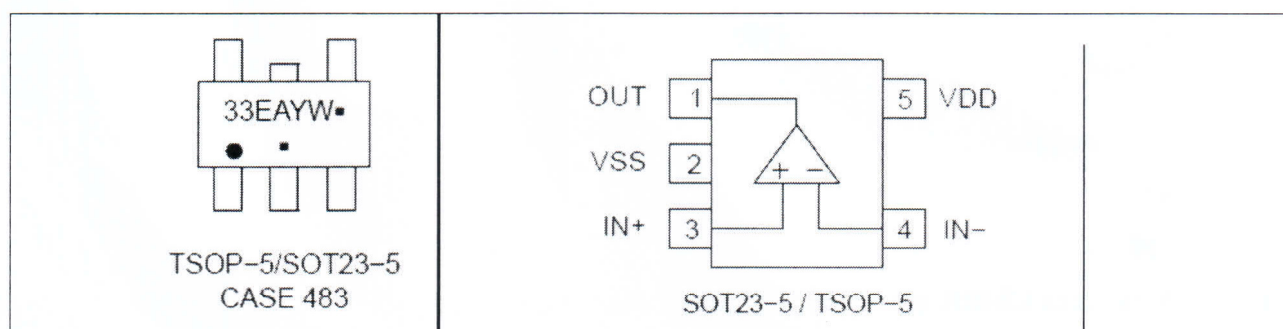


Fig. 2

- Aplicati la intrare un semnal sinusoidal de amplitudine 10mV si frecventa de 1kHz. Vizualizati semnalul de la iesire, măsurati-l si explicati valoarea sa.
- Cresteti treptat frecventa semnalului de intrare pentru a măsura banda de frecvență a circuitului. Comparati valoarea măsurată cu cea din foaia de catalog si explicati eventualele diferente.
- Reveniti la frecventa de 1kHz dar cu amplitudinea de 100mV. Vizualizati V_o si cresteti frecventa până când semnalul devine triunghiular. Măsurati parametrul S.R. si comparati-l cu cel din foaia de catalog.

2. Folosind circuitul integrat NCS333 și componentele discrete aflate la dispoziție (vezi Tabelul 1) realizati montajul din Fig. 3. Condensatoarele de decuplare, C_1 si C_2 vor fi de 100nF. R_4 va avea valoarea de 10k Ω iar R_5 o valoare de 100k Ω .

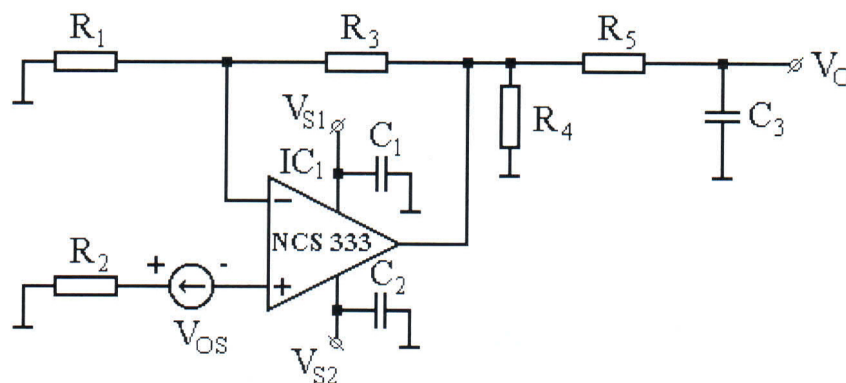


Fig. 3

- Pentru a reduce tensiunea de zgomot la iesire în vederea măsurărilor de c.c., alegeti o valoare convenabilă pentru condensatorul C_3 si justificati alegerea făcută. Desenati diagrama Bode „Modul în functie de frecvență” pentru functia de transfer a circuitului realizat cu R_5 si C_3 .
- Alegeti convenabil valorile rezistoarelor R_1 , R_2 si R_3 astfel incat prin măsurarea tensiunii de iesire (V_o) să se poată determina tensiunea de decalaj la intrare (offset - V_{OS}). Deduceti formula ce leagă V_o de V_{OS} si folositi-o pentru a calcula V_{OS} pentru tensiunile de alimentare $V_{S1} = +2,5V$ si $V_{S2} = -2,5V$. Comparati valoarea măsurată cu cea din foaia de catalog.
- Folositi aceeași schemă pentru a măsura parametrul PSRR între limitele domeniului tensiunii de alimentare ($\pm 0,9V$ si $\pm 2,75V$); unde ΔV_{SX} este variatia oricăreia dintre sursele de alimentare, iar ΔV_{OS} este variatia tensiunii de decalaj corespunzătoare.

$$PSRR = 20 \cdot \lg \frac{|2 \cdot \Delta V_{SX}|}{|\Delta V_{OS}|}$$

- Măsurati V_{OS} pentru:

I) $V_{S1} = +5V$, $V_{S2} = -0,5V$;

II) $V_{S1} = +0,5V$, $V_{S2} = -5V$.

Calculati valoarea CMRR si comparati-o cu cea din foaia de catalog.

Concursul Tudor Tănăsescu – ediția 2016

- Proba practică – soluții și barem-

1.

a. 3p

*neculai, cojan@gmail.com
ncojan@etti.tuiasi.ro*

a.1 Intrebări

a.1.1 Care este rolul condensatoarelor C_1 și C_2 ?.....0.5p

R: Filtrează sursele de alimentare.

a.1.2. Cum s-a ales nivelul de c.c aplicat de generatorul de intrare?.....0.5p

R: Zero.

a.1.3. Introducerea unui condensator de cuplaj între R_2 și intrarea neînversoare a IC1 permite funcționarea amplificatorului?.....0.5p

R: Nu. Nu există cale de c.c pentru polarizarea etajului de intrare

a.2 Masuratori

a.2.1 $V_O = ?$ ($11 \times 10 \text{ mV} = 110 \text{ mV}$)?.....0.5p

A_V măsurată = ?0.5p

A_V calculată = ?0.5p

b. 3p

b.1 Intrebări

b.1.1 Cum se calculează banda de frecvență a amplificatorului cu reacție (Ce parametru a AO determină frecvența maximă a benzii)?.....1.5p

R: $f_u = a_0 \cdot f_p = A f_s$.

b.2 Masuratori

b.2.1 $f_s = ???$ 1.5p

R: $f_s = 30 \dots 60 \text{ kHz}$.

c. 3p

c.1 Intrebări

c.1.1 Ce efect are SR asupra comportării în frecvență (frecvenței maxime de operare fără distorsiuni) a amplificatorului. $SR = \omega V_{\max}$1.5p

R:

c.2 Masuratori

c.2.1 $SR = ?$1.5p

R: $= 0.1 - 0.2 \text{ V}/\mu\text{s}$

II

a 3p

a.1 Intrebări

a.1.1 Care este rolul lui R_2 și ce valoare ați alege pentru R_2 0.5p

R: Reduce efectul curenților de polarizare sau nu are nici un efect pentru că AO are I_B foarte mici

a.1.2. Rezistența de ieșire din AO afectează frecvența filtrului?0.5p

a.1.3. Puteti desena un circuit mai simplu decât cel din fig pentru a realiza funcția de filtru și amplificator simultan (propuneti o altă metodă pt filtrarea zgomotului)?0.5p

a.2 Masuratori

a. C3=?

R: pentru reducerea benzii (masuratoarea este de cc) se alege val max a capacitatii , 220nF0.75p

Diagrama Bode= este desenata? Are- 20dB/dec?.....0.75p

R: calculeaza f_c =aprox 7 Hz.

b.

Cum se calculeaza banda de frecventa a amplificatorului cu reactie (Ce parametru a AO determina frecventa maxima a benzii).....1p

R: $f_u = a_o \cdot f_p = A f_s$.

a.2 Masuratori

a.2.1 Alegeti convenabil ?0.5p

R: $R_1=R_2=100\Omega$, R_3 = cea mai mare 300 k Ω0.5p

Formula de calcul este?1p

R:
Voffset=?1p

R: $V_{os}=-10\mu V \dots +10\mu V$

c.

c.2 Masuratori

c.2.1 PSRR=?

110-140 dB3p

d.

d.2 Masuratori

d. CMRR=?2p

105-140 dB