

Se calculează identificatorul ID pe baza sumei codurilor ASCII (<http://www.asciitable.com/>) a inițialelor numelor și prenumelor studentului N_i (majuscule); se ia restul împărțirii la 100 al sumei, +1.

- $N_{1,2,3,\dots}$ = codurile ASCII al inițialelor majuscule (*uppercase*)
- $ID = (\sum_{i=1}^n N_i) \bmod 100 + 1$

De exemplu, pt. Dorel Ionel Vasilescu = {D,I,V}: $N_1 = \text{ascii}("D") = 68$; $N_2 = 73$; $N_3 = 86$; $68 + 73 + 86 = 227$; $ID = 227 \bmod 100 + 1 = 27 + 1 = 28$

Folosiți toate numele și prenumele pe care le aveți în catalog! Nu vă scurtați numele pentru a obține același ID ca al unui coleg!

1.1 Știind că puterea în dB față de o referință este $P \text{ [dB]} = 10 \lg(P/P_{\text{ref}})$, exprimați următoarele puteri: în dBm ($P_{\text{ref}} = 1 \text{ mW}$) și dBW ($P_{\text{ref}} = 1 \text{ W}$):

- $ID/10 + 20 \text{ W}$
- $ID/10 + 20 \text{ mW}$
- $ID/10 + 20 \mu\text{W}$
- $3 * ID \text{ W}$

1.2 a) Știind că tensiunea în dB față de o referință U_{ref} este $U \text{ [dB]} = 20 \lg(U/U_{\text{ref}})$, exprimați următoarele tensiuni pe rând în dBV ($U_{\text{ref}} = 1 \text{ V}$), în dBm ($U_{\text{ref}} = 0.775 \text{ V}$) și în dB μ V ($U_{\text{ref}} = 1 \mu\text{V}$)

- $ID + 2 \text{ V}$
- $ID/15 \text{ V}$
- $ID/1500 \text{ V}$
- $30 * ID \text{ V}$

Indicație: dBm se citește în continuare, ca și la problema precedentă, „decibel miliwatt” și nu „milivolt”, pt. că tensiunea $U_{\text{ref}} = 0.775 \text{ V}$ provine de la o putere de 1 mW pe o rezistență de 600Ω : $P = U^2/R = 0.775^2 \text{ V} / 600 \Omega = 0.001 \text{ W}$. Deci, deși la prima vedere pare contraintuitiv, atât tensiunile cât și puterile se pot exprima în dBm, folosind, respectiv, formulele cu $20 \lg \dots$ și $10 \lg \dots$. În schimb, dBV, dB μ V etc sînt rezervate doar pt. tensiuni, iar dBW doar pt. puteri.

b) transformați în volți următoarele tensiuni:

- $ID/10 + 2 \text{ dBm}$, $ID/5 + 11 \text{ dBm}$ și $ID - 123 \text{ dBm}$
- $ID/2 \text{ dBV}$, $ID/10 \text{ dBV}$ și $ID - 123 \text{ dBV}$

1.3 După cum se știe, frecvența de sus $f_{-3\text{dB}}$ a osciloscopului este considerată prin convenție la -3dB , unde semnalul este atenuat cu $1/\sqrt{2} = 70.7\%$ față de amplitudinea inițială. Dacă se consideră prin convenție frecvența f_N corespunzătoare unei atenuări de $N\%$ din amplitudinea inițială a semnalului, să se calculeze acest f_N pentru osciloscopul din laborator care are $f_{-3\text{dB}} = 40 \text{ MHz}$.

$$N = ID/15 + 80 \text{ [%]}$$

1.4 Etajul de intrare dintr-un osciloscop se comportă ca un circuit de tip filtru trece-jos, deoarece orice tensiune de frecvență $f > 0$ (cf. graficului din curs) va avea o atenuare dată de caracteristica $|A(j\omega)|$, deci va apărea pe ecran de amplitudine mai mică decît cea reală. Totuși, din cauza formulei pătratice, la frecvențe $f \ll f_0$, atenuarea este neglijabilă, așa cum la corpurile care se deplasează cu viteze \ll viteza luminii, efectele relativiste sînt neglijabile.

a) Să se calculeze la ce procentaj din valoarea originală este redusă amplitudinea unui semnal sinusoidal vizualizat pe ecranul osciloscopului din laborator, avînd frecvența de tăiere notată $f_{-3\text{dB}} = f_0 = f_t = 40 \text{ MHz}$, dacă frecvența semnalului este $f =$ (1) $ID/10 \text{ KHz}$ (2) $ID * 10 \text{ KHz}$ (3) $ID/10 \text{ MHz}$ (4) $10 + ID/10 \text{ MHz}$ (5) $20 + ID/10 \text{ MHz}$ (6) $40 + ID/10 \text{ MHz}$

b) Exprimați atenuarea și în dB ($0\text{dB} = 100\%$, $-3\text{dB} = 1/\sqrt{2} = 0.707 = 70.7\%$ etc).

c) Reprezentați grafic atenuarea de la pct. b) figurînd cele 6 puncte de măsură (1-6).

Indicație 1: considerînd 100% = amplitudinea semnalului aplicat, la $f=0\text{Hz}$, semnalul va fi la 100%, iar la $f=f_0$ semnalul va fi redus la 70.7% din original.

Indicație 2: este posibil să utilizați osciloscopul la o frecvență mai mare decât cea de tăiere ca în cazul (6); așteptați-vă doar ca amplitudinea să fie redusă la mai puțin de 70.7% - prin aceasta verificați corectitudinea calculului.

1.5 Tehnicianul Dorel aplică unui osciloscop un semnal sinusoidal de la un generator, de amplitudine $4V_{pp}$, iar imaginea afișată arată ca în figură (desenul este la scară, $C_Y=500\text{mV/div}$, $C_X=1\text{ns/div}$). Dorel crede că osciloscopul este defect, căci el se aștepta ca imaginea să aibă $4V_{pp} / 0.5\text{V/div} = 8\text{div}$ și se observă că este mai mică. Vine inginerul și îi explică lui Dorel că dacă imaginea este mai mică pe verticală, înseamnă că ne apropiem de frecvența de sus. Ce valoare va găsi inginerul pentru frecvența de sus a osciloscopului ($f_{-3\text{dB}}$), pe baza imaginii din figură?

