

IEM 2025-2026 – Set de probleme nr. 12

Fiecare student are un identificator ID în funcție de nume astfel:

- $N1, 2, [3, 4, \dots]$ = codul ASCII al primei litere mari (*uppercase*) a fiecărui nume și prenume
- $ID = \prod_{i=1}^n N_i \bmod 100 + 1$
- de exemplu, pt. Dorel Ionel Vasilescu: $N1 = \text{ascii}('D') = 68$; $N2 = 73$; $N3 = 86$;
- $68 \cdot 73 \cdot 86 = 426904 \bmod 100 = 4$, deci $ID = 4 + 1 = 5$

Nu folosiți mai puține prenume decât aveți în catalog, în scopul de a obține același ID ca un coleg!

12.1 Desenați diagramele de acord pentru un AS heterodină cu $f_{LO} = (3800 + ID \dots 6800 + ID)$ MHz având conversie inferioară ($f_i = 200 + ID$ MHz), respectiv superioară ($f_r = 3800 + ID$ MHz). Identificați pe diagramă benzile 1+/1- (BLS, BLI) și distanța între ele. Determinați tipul de filtru necesar pentru a separa cele 2 benzi, în fiecare caz.

12.2 Se cere să se determine parametrii unui AS pentru a putea măsura (separat, nu simultan) semnale din benzile de 2m (144-148MHz), 70cm (440-480MHz), 3G (2100MHz), WiFi-2.4 (2400MHz) și Wi-Fi-5 (5100-5300MHz). Se dispune de un LO YIG care poate fi variat într-o gamă de lățime maximă $2700 + ID$ MHz. Alegeți f_{IF} , domeniul f_{LO} , desenați diagramele de acord și specificați banda (1-/1+) în care se vor măsura semnalele din fiecare bandă de intrare. Ce fel de conversie (superioară/inferioară) veți folosi și de ce?

12.3 Alegeți reglajele (RBW) pentru un AS heterodină a.f. să poată vizualiza o succesiune de semnale de la ieșirea unui generator pieptene, care generează componente de frecvență în domeniul $(800 + ID \dots 1100 + ID)$ MHz cu pas de 250KHz, afișând imaginea pe orizontală pe tot ecranul și având un timp de baleiere de cel mult 10ms. Desenați imaginea. Se folosește un filtru RBW gaussian cu $K = 2.3 + ID/200$; banda filtrelor se poate alege în succesiunea 0.1-0.3-1-3-10-30KHz etc.

12.4 Tehnicianul Dorel dorește vizualizarea pe un AS a unei distorsiuni aflată la $-(60 + ID/10)$ dBc și offset de 80KHz față de purtătoare. El selectează un filtru cu RBW=30KHz și selectivitate 9:1. Argumentați dacă este posibil și, în caz contrar, propuneți un alt reglaj pentru AS.

Indicație: Reprezentați grafic caracteristica RBW și componentele de frecvență de interes.

12.5 În curtea fabricii în care lucrează tehnicianul Dorel cade un satelit EUTELSAT Konnect VHTS. Dorel este însărcinat să vizualizeze semnalul de satelit în banda Q/V, mai precis sub-banda $(50 + ID/10 \dots 60 + ID/10)$ GHz, pentru a vedea dacă transponderul respectiv a supraviețuit căderii.

Este disponibil un AS cu mixare fundamentală/armonică internă/armonică externă, cu $f_{LO} = 3.8 \dots 6$ GHz și prima conversie superioară cu $f_{IF} = 3.8$ GHz. Dorel a "rătăcit" mixerul extern cu ghid de undă, de aceea încearcă mixerele interne, și nu reușește.

a) explicați-i lui Dorel ce setări trebuie făcute AS pentru a vizualiza semnalul dat, și câte salarii îi vor fi reținute dacă nu găsește mixerul respectiv [1]

b) desenați diagrama de acord pentru banda sau benzile care cuprind domeniul de interes.

12.6 Pentru AS și banda de frecvențe de intrare din problema precedentă:

a) pentru benzile care acoperă domeniul specificat, determinați frecvențele imagine corespunzătoare unui $f_{LO} = 4.7$ GHz

b) pentru $f_{LO} = 4.7$ GHz și o bandă la alegere, determinați răspunsurile multiple date de valorile f_{LO} din celelalte benzi.

[1] <https://www.keysight.com/us/en/product/11970V/waveguide-harmonic-mixer-50-75-ghz.html> cost estimativ 6300 USD. Dorel este plătit cu salariul minim pe economie.