Plan de lucru Laborator VIBRATII #2 - *mar. 2021, săpt. 3 şi 4*

Prof.dr.ing. Iulian LUPEA

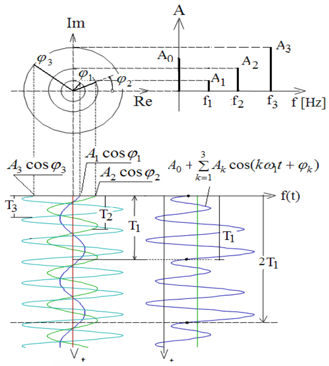
Activităţi cu studenţii **ora #1** de laborator:

01. Se verifică rezultatele obţinute la Laborator #1 + note (15min)
02. Studenţii prezintă cele două fişiere Laborator #2 listate de pe internet www.viaclab.utcluj.ro şi se notează (cu –) studenţii care nu au material listat sau conspect (5min). 0.2: Intrebări generale din Labor #2 şi notaţi stud.

1. Descompunerea funcţiei periodice în sumă de armonice

1.1.Se scriu pe tablă relaţiile: $\boxed{f(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \cos(k\omega_1 t + \varphi_k)}$ (7.4) , $\boxed{f(t) = A_0 + Re(\sum_{k=1}^{\infty} A_k e^{j(k\omega_1 t + \varphi_k)})}$ (7.6)

1.2. Desenaţi un vector rotitor în planul complex: modulul A_k , faza iniţială φ_k şi viteza unghiulară ω_k ; proiectaţi vect. pe axa reală(dr) vs. t (în jos); se discută relaţia $A_k \cdot e^{j(\omega_k t + \varphi_k)} = A_k \cdot [\cos(\omega_k t + \varphi_k) + j\sin(\omega_k t + \varphi_k)]$



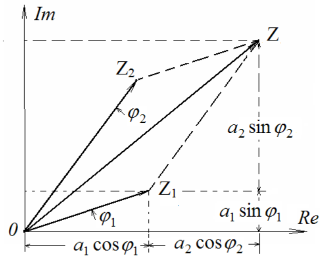
2. Studenţii desenează figura din dreapta (cele 4 grafice în sens trigo.) începând cu graficul frecvenţe vs. amplitudini apoi vectori cu faze în plan complex, apoi proiecţii în real şi apoi pentru câteva puncte (t=0, t1, t2)) curba jos-dreapta.

3. Se explică exemplul cu ventilatorul şi cele trei armonice ale semnalului măsurat pe carcasa ventilatorului (figura pag.2).

4. Se măsoară vibraţii periodice şi se vizualizează armonice (FFT).

Activităţi **ora #2** de laborator:

5. Compunerea oscilaţiilor armonice pe aceeaşi direcţie având aceeaşi frecvenţă dar cu amplit. şi faze iniţiale diferite; det. modulul şi faza lui Z: fig.+ explicaţii →



Vect. rotitori: Z=Z1+Z2

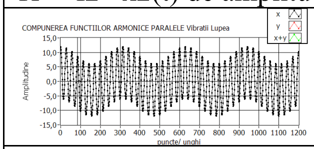
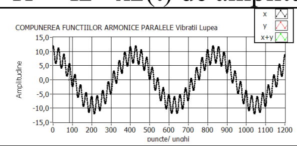
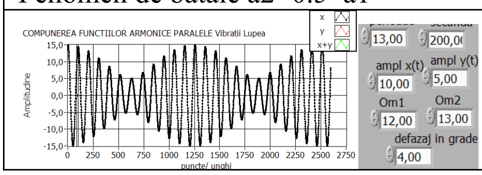
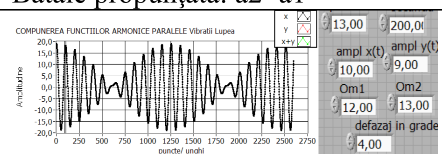
6. Compunerea vibraţiilor armonice pe direcţii paralele având pulsaţii diferite

6.1. rulare **aplicaţie #1 Labview** (www.viaclab.utcluj.ro)

- completare tabel cu 4 grafice; se adaugă 4 grafice noi.

6.2. se explică fenomenul de bataie + exemplu: se ascultă două diapazoane.

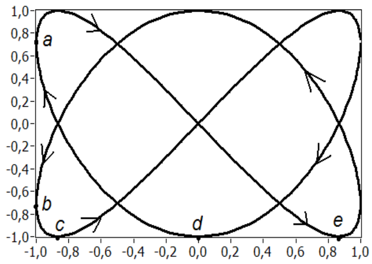
6.3. măsurare fenomen bătaie (sistem achiziţie); se adaugă mase pe braţul unui diapazon pentru variaţie (scădere) frecvenţă + explicaţii şi observarea variaţiei frecvenţei bătăii.

a1<<a2 x1(t) de amplitudine mică şi frecvenţă mică f1<<f2 x2(t) de amplitudine mare şi frecvenţă mare	a1>>a2 x1(t) de amplitudine mare, frecvenţă mică f1<<f2 x2(t) de amplitudine mică, frecvenţă mare
	
Fenomen de bătaie a2=0.5*a1	Bătaie propunţată: a2≈a1
	

7. Compunerea vibraţiilor armonice pe direcţii perpendiculare

7.1 Rulaţi **aplicaţia #2 Labview** (www.viaclab.utcluj.ro) pentru valorile întregi m şi n propuse.

- se trasează cu mâna curbe Lissajous în spaţiile libere din tabelul final.
- se dă o curbă Lissajous şi se identifică valorile m şi n (prin numărarea perioadelor pe fiecare axă ox(m) şi oy(n)) (vezi figura→).
- punctul de pornire (t=0) al unei curbe Lissajous este (1, cos(fi)), unde fi=defazajul (0, π/4, π/2, 3π/4, π) între curbele care se compun pe dir. ⊥.



… rezultă: m=2, n=3

1. Aplicaţie Android pentru trasare curbe Lissajous:

Grapher Free - Equation Plotter & Solver

Curve types:
Function Function (e.g. parabola, sine wave) e wave)
Polar (e.g. rose, spiral)
Parametric (e.g. ellipse, **Lissajous**) on the xy-plane or rθ-plane
x(t); y(t)
exemplu: cos(**2***t); cos(**3***t+**pi/4**)

2. Aplicaţie pentru observarea fenomenului de bătaie

Advanced Spectrum Analyzer

Setări:
Input samples (N): 2048,..., 16385
Window function: Hanning, Hamming etc.
Sampling frequency (Feş): 44100, 48000
Input source: Default Mic., Second Mic.
Averaging factor: 4,...,10
Logarithmic scale: T/F
Peaks

Fenomenul de bătaie obţinut cu perechea de diapazoane.

Se va urmări creşterea şi scăderea alternativă a amplitudinii vârfului spectral de 440Hz la analiza spectrală a sunetului generat de cele două diapazoane.

Se deplasează spre vârful furcii cele două mase care glisează pe braţele furcii unui diapazon. Frecvenţa acelui diapazon scade deoarece se aduce aport de masa spre vârful furcii. Astfel frecvenţa bătăii creşte fiindcă diferenţa frecvenţelor tonurilor generate de cele două diapazoane creşte: fb=f1-f2.