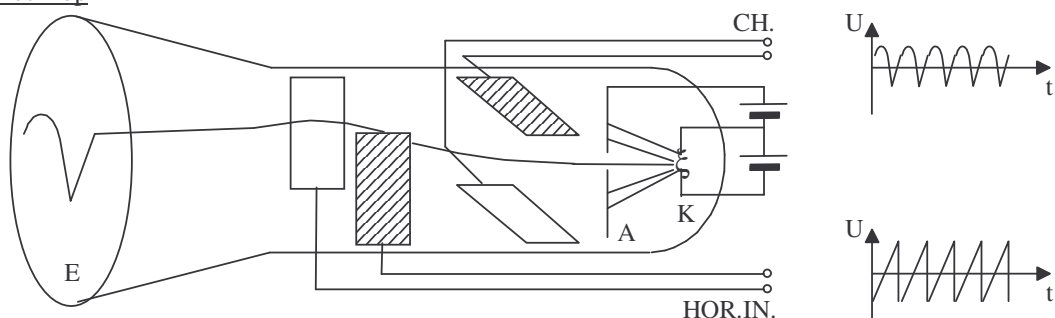


A bemutató anyagához

1) Az oszcilloszkóp



7. ábra

A: anód, K: katód, E: ernyő, CH és HOR.IN.: függőleges és vízszintes eltérítő bemenetek

Az oszcilloszkóp lelke egy katódsugárcső (7. ábra). Az evakuált üvegsőben a K fűtött katódról elektronok lépnek ki, ezeket az anódfeszültséggel gyorsítjuk. Az A anódon levő résen egy elektronnyaláb tud áthatolni, amelyet vízszintes és függőleges irányban eltéríthetünk elektromos vagy mágneses terek, azaz kondenzátorok vagy tekercsek segítségével. Az E ernyőre becsapódó elektronok fényfelvillanást okoznak. Ha a vízszintes eltérítő egységre fűrészelet, a függőlegesre pedig periodikus feszültséget kapcsolunk (az oszcilloszkóp elektronikája gondoskodik arról, hogy ezek szinkronban legyenek), a képernyőn megjelenik a vizsgált rezgés képe. A vízszintes tengely időre, a függőleges feszültségre van kalibrálva, így az $U(t)$ függvény minden részlete kimérhető.

2) Párhuzamos rezgések összetétele

Kétsatornás oszcilloszkópon lehet képezni két külön bemenőjel összegét. Legyen

$$y_1 = A_1 \sin \omega_1 t, \quad y_2 = A_2 \sin \omega_2 t,$$

Ha $A_1 = A_2 = A$ és $\omega_1 \approx \omega_2$, akkor az összeg,

$$y_1 + y_2 = \left(2A \cdot \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t \right) \cdot \sin \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t$$

az összetevőkkel közel azonos frekvenciájú, melynek amplitúdója nagyon lassan változik.

A hangtanban a jelenséget *lebegésnek* hívják.

3) Merőleges rezgések összetétele

Ha a belső fűrészelet helyett egy külső rezgést kapcsolunk az oszcilloszkóp vízszintes eltérítő bemenetére, a függőleges eltérítő bemenetére pedig egy második külső rezgést adunk, a képernyőn a két rezgés merőleges eredőjét tanulmányozhatjuk. A matematikai probléma az

$$x = A_x \cdot \sin \omega_x t, \quad y = A_y \cdot \sin(\omega_y t + \varphi), \quad \omega_x = k \cdot \omega_y$$

paraméteres függvény ábrázolása. Ha k racionális szám, zárt görbéket kapunk, ezeket LISSAJOUS-görbéknek nevezzük.

Alakjuk A_y/A_x -tól, k -tól és φ -tól függ. Az összetevő frekvenciák arányát a vízszintes ill. függőleges érintési pontok arányából olvashatjuk le.

4) Periodikus függvények

A függvénygenerátorok nemcsak szinuszos, hanem más, pl. háromszög- vagy négyszögjelet is elő tudnak állítani. Mint ismeretes, minden integrálható periodikus függvény Fourier-sorba fejthető:

$$y\left(t + \frac{2\pi}{\omega_0}\right) = y(t)$$

$$y(t) = \frac{1}{2} a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k\omega_0 t + b_k \sin k\omega_0 t)$$

Így egy nem szinuszos periodikus jel felfogható összetett jelként, vagyis szinuszjelek összegeként.