

Bevezetés a mérés technikába és jelfeldolgozásba

#06 – Idő, frekvencia, fázis mérése

2024. április 22.

Naszlady Márton Bese

naszlady@itk.ppke.hu

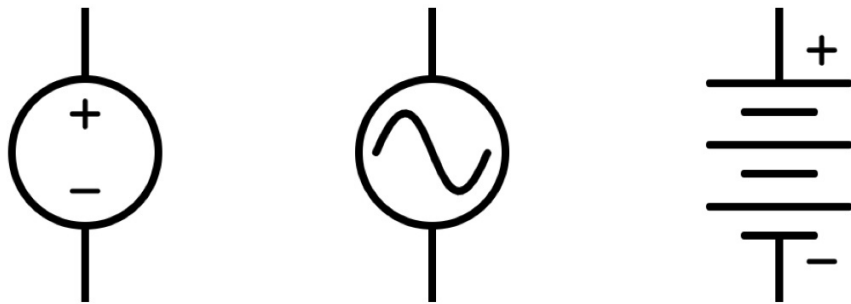
#06/1 – Aktív és passzív áramköri elemek

Aktív és passzív elemek

Aktív elemek

Generátorok, amik töltésszétválasztást végeznek, a befektetett energiát villamos energiává alakítják.

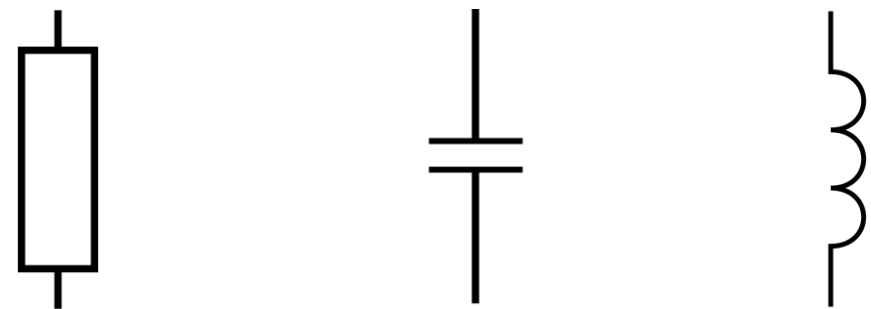
Például: **feszültséggenerátor**



Passzív elemek

Nem állítanak elő többlet villamos energiát; azt csak felhasználják, illetve (átalakított formában, időlegesen) tárolják.

Például: **ellenállás, kondenzátor, tekercs**



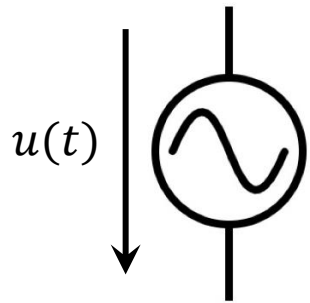
Elemek viselkedésének leírása az idő függvényeként

Elképzelhető, hogy egy feszültségforrás kapocsfeszültsége eltérő időpontokban eltérő.

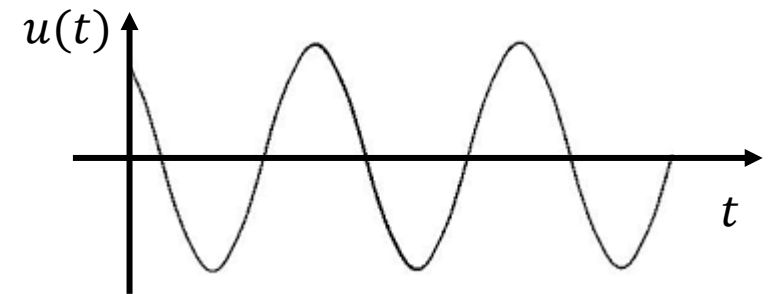
Váltakozó feszültségű feszültségforrásról beszélünk,
ha a feszültség nagysága, iránya **periodikusan változik**.

Példa:

Szinuszos váltakozó feszültségű feszültségforrás



$$u(t) = U \sin(\omega t + \phi)$$



Elemek viselkedésének leírása az idő függvényeként

Elképzelhető, hogy egy passzív kétpólusra eltérő időben eltérő feszültséget kapcsolunk.

A passzív alkatrészen folyó áram és feszültség közötti összefüggés szintén felírható az idő függvényeként.

ellenállás

$$i(t) = \frac{u(t)}{R}$$

kapacitás

$$i(t) = C u(t) \frac{d}{dt}$$

induktivitás

$$i(t) = \frac{1}{L} \int_0^t u(t) dt + i_0$$

#06/2 – Periodikus jelek előállítása, mérése

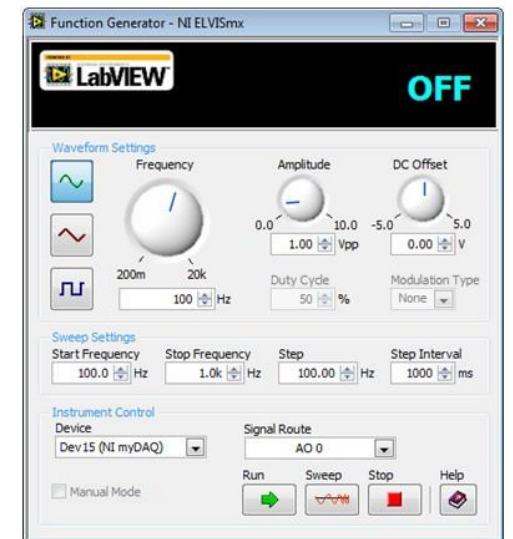
Periodikus jel előállítására alkalmas műszer

Függvénygenerátor

Olyan műszer, ami változtatható paraméterű váltakozó feszültségű feszültségforrásként használható.

Legfontosabb változtatható paraméterek:

- jelalak
- frekvencia
- amplitúdó
- ofszet



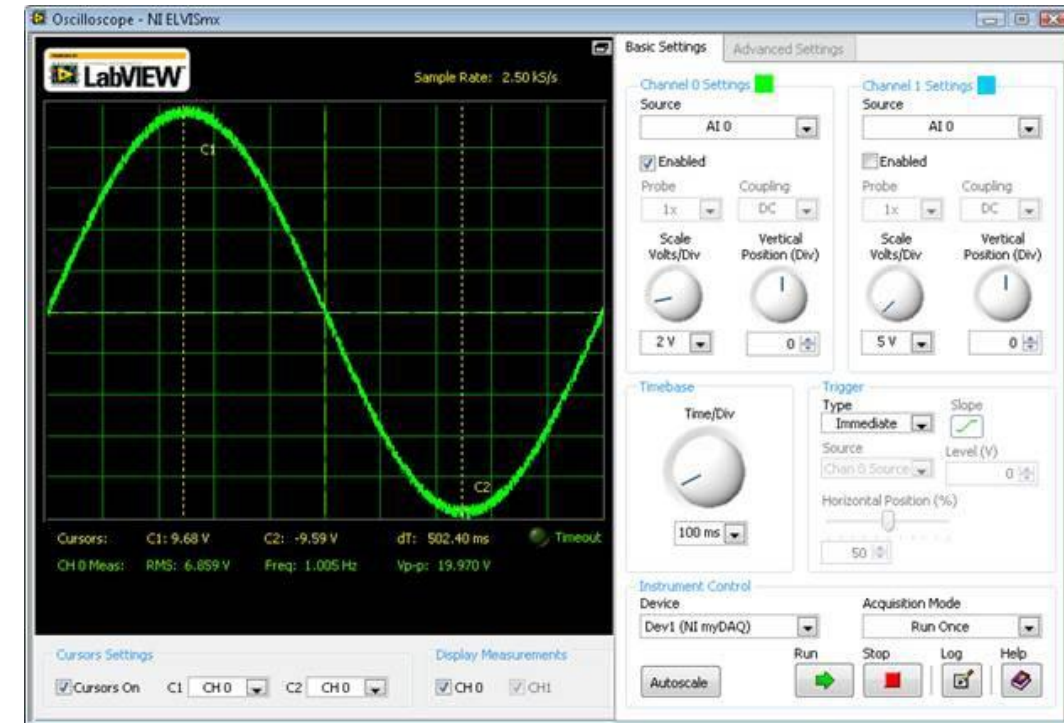
Periodikus jel mérésére alkalmas műszer

Oszilloszkóp

Olyan műszer, ami feszültségmérésre képes, és a mért feszültsége(ke)t az idő függvényében ábrázolni tudja.

Legfontosabb beállítható paraméterek:

- függőleges és vízszintes felbontás
- függőleges és vízszintes eltolás



#06/3 – Periodikus jelek vizsgálata kapcsolásokban

Passzív elemek impedanciája

A passzív alkatrészek impedanciája a rajtuk mérhető feszültség és a rajtuk átfolyó áram hányadosaként megadható.

$$Z = \frac{u(t)}{i(t)} = \frac{|u(t)|}{|i(t)|} e^{j(\phi_u - \phi_i)}$$

Az impedancia függ(het) a frekvenciától!

ellenállás

$$Z_R = R$$

kapacitás

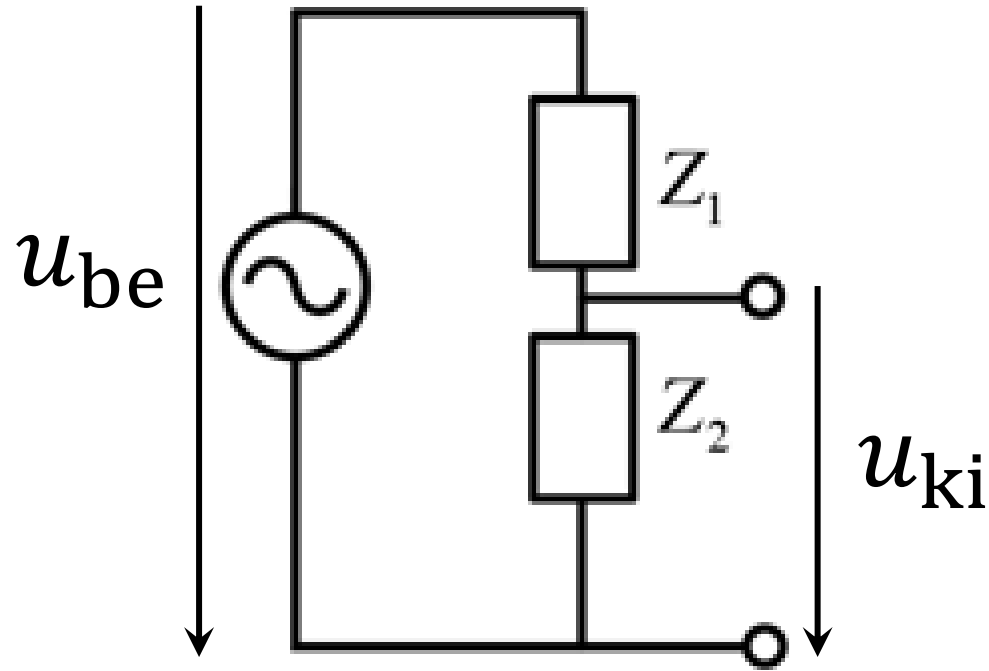
$$Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

induktivitás

$$Z_L = j\omega L$$

Váltakozó feszültségű feszültségosztó

A feszültségosztó tétele impedanciákra is működik:

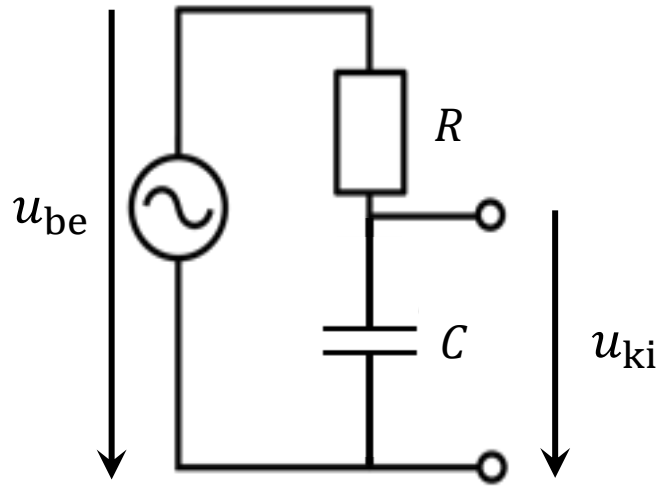


$$u_{ki} = u_{be} \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

Átviteli karakterisztika

Megadja, hogy a négypólus (pl. feszültségosztó) bementére kapcsolt váltakozó feszültség (függvény) a kimeneten milyen váltakozó feszültséget (függvényt) okoz.

Példa:



$$u_{be}(t) = U_0 \sin(\omega t)$$

$$u_{ki}(t) = U_0 \frac{\frac{1}{j\omega C}}{R + \frac{1}{j\omega C}} = U_0 \frac{1}{1 + j\omega CR}$$

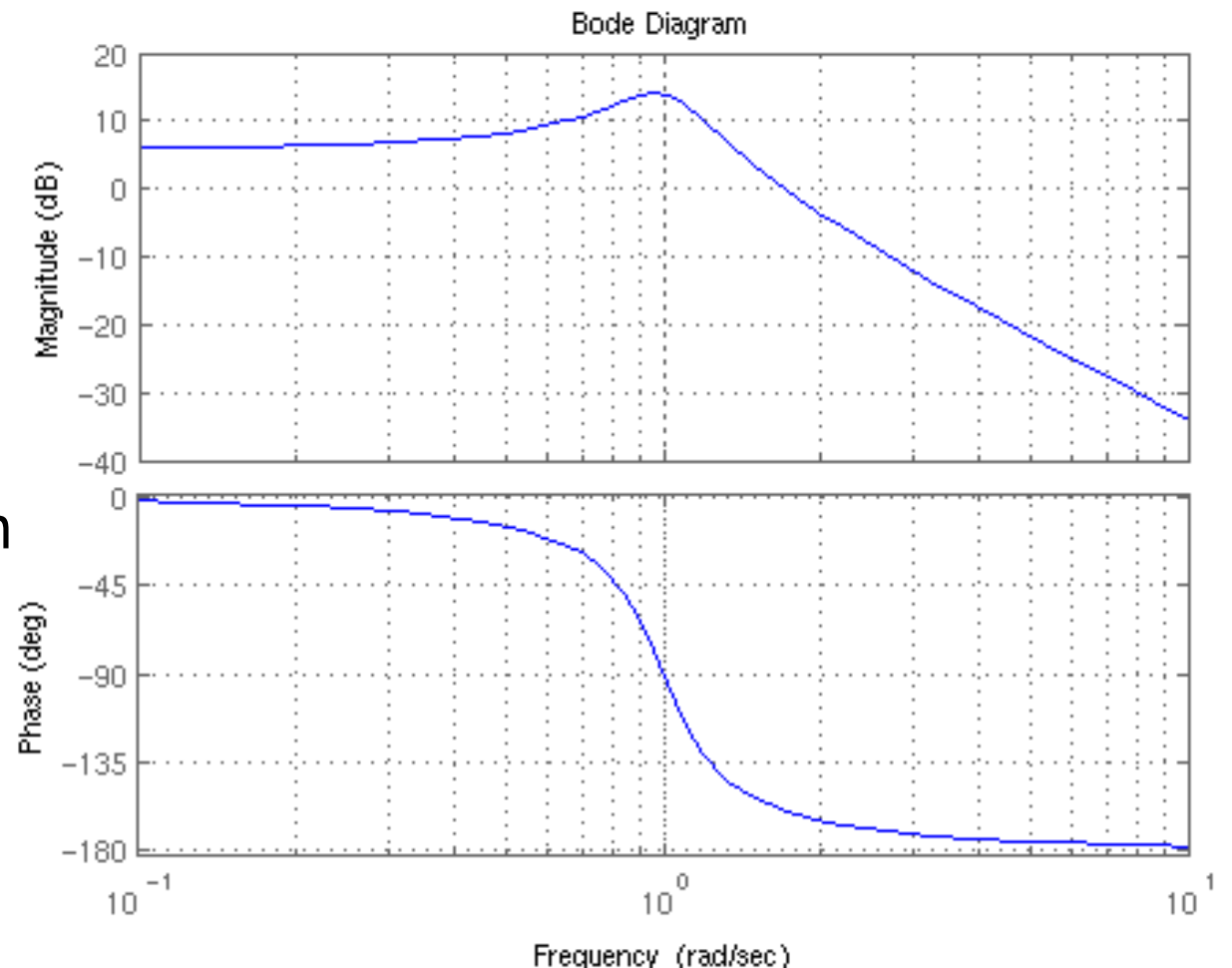
Bode-diagram

Az átviteli karakterisztika ábrázolására szolgál.

Feszültség megadása: **decibel**

$$dB = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{|u_{ki}|}{|u_{be}|} \right)$$

Frekvencia megadása: logaritmikus skálán



VÉGE



PÁZMÁNY

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar