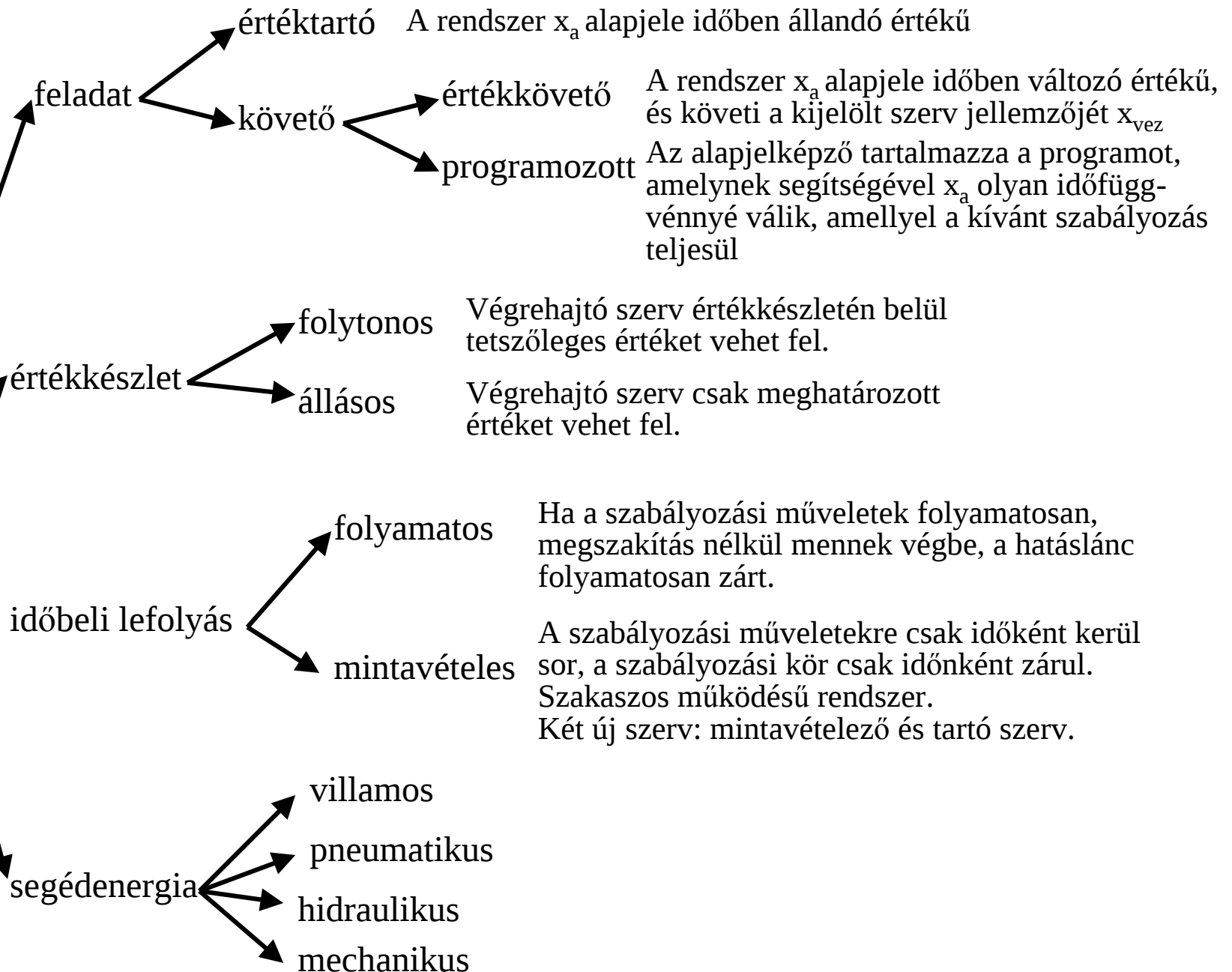
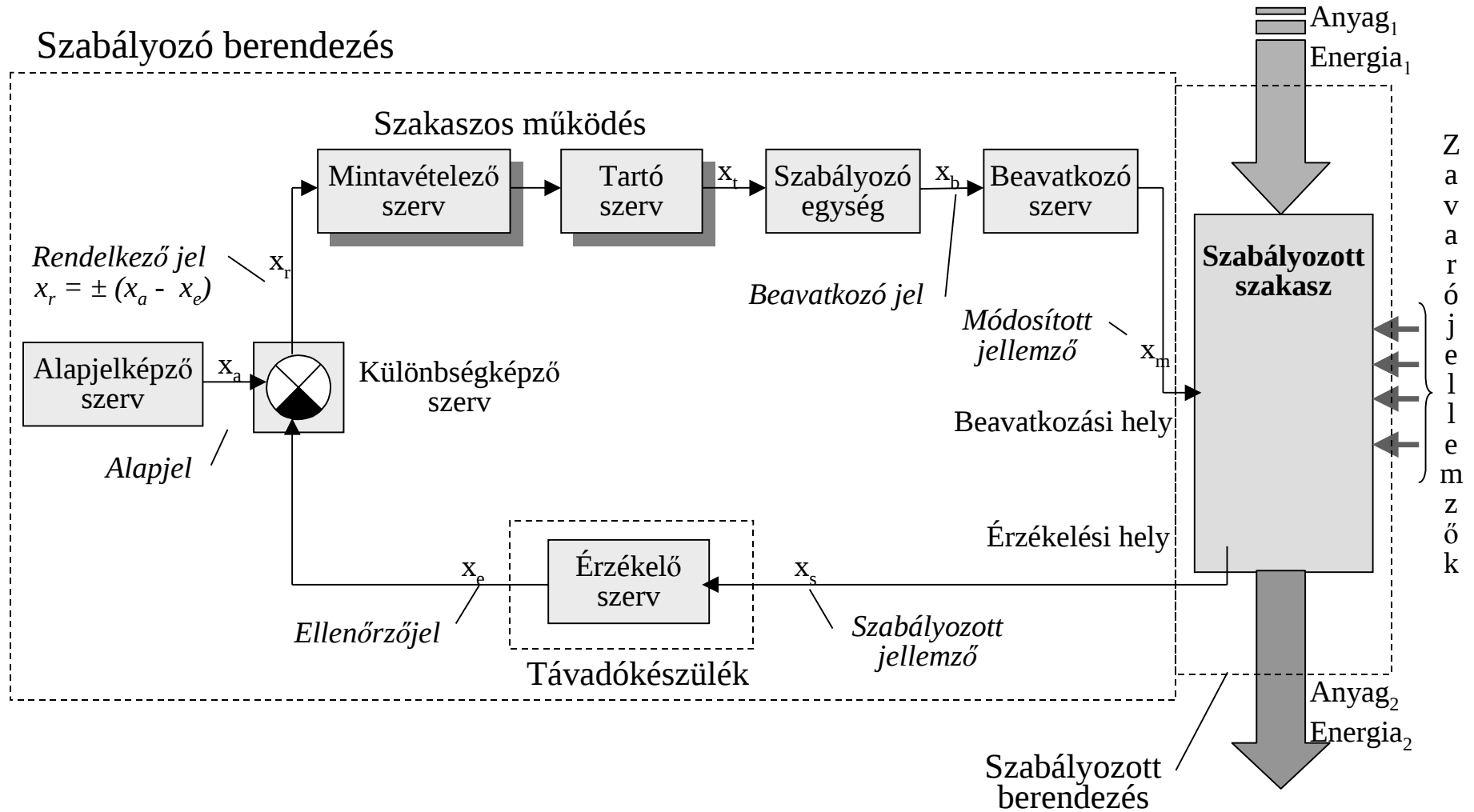


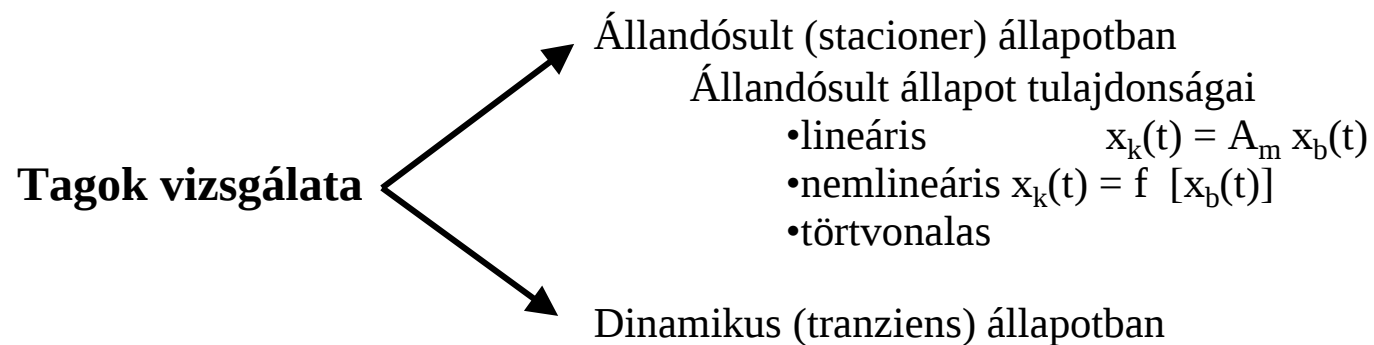
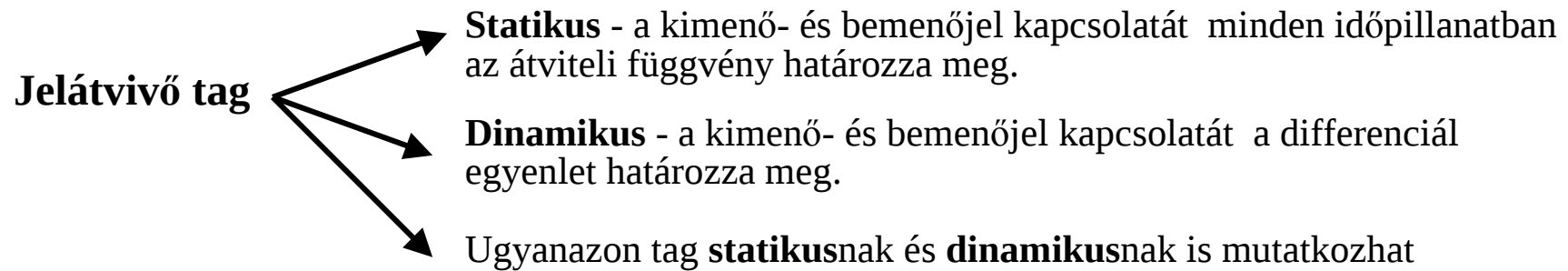
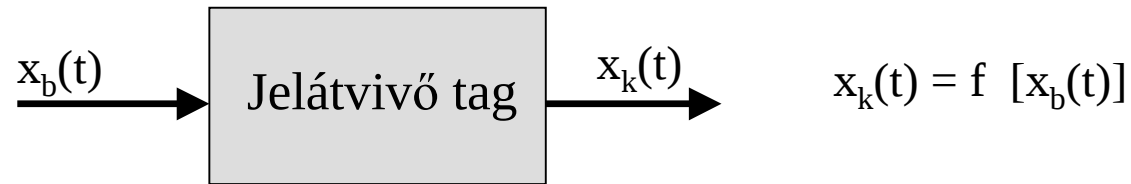
Szabályozók csoportosítása



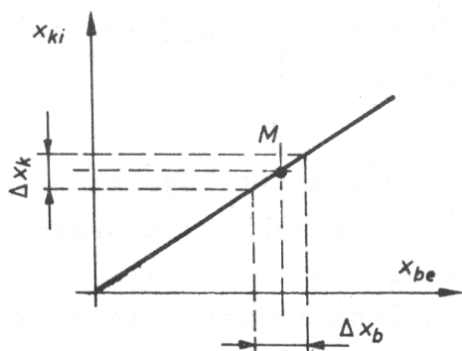
Szabályozó berendezés



Jelátvivő tagok vizsgálata

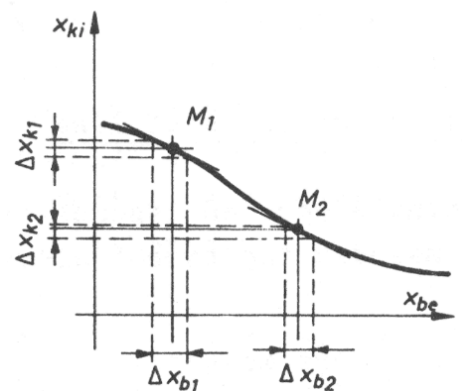


Az átviteli tényező értelmezése $A = x_{ki}(t) / x_{be}(t)$



lineáris tag esetén

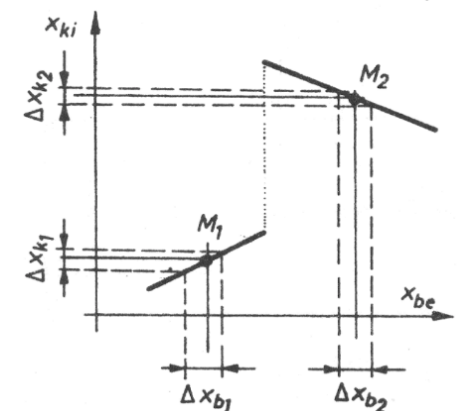
$$A = \Delta x_k(t) / \Delta x_b(t)$$



nemlineáris tag esetén

$$-A_1 = \Delta x_{k1}(t) / \Delta x_{b1}(t)$$

$$-A_2 = \Delta x_{k2}(t) / \Delta x_{b2}(t)$$



törtvonalas tag esetén

$$-A_2 = \Delta x_{k2}(t) / \Delta x_{b2}(t)$$

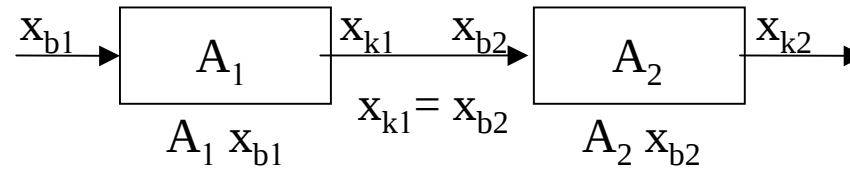
$$A_1 = \Delta x_{k1}(t) / \Delta x_{b1}(t)$$

Tagok eredő átviteli tényezője

Tagok soros kapcsolása

$$x_{k2} = A_2 x_{b2} = A_2 (A_1 x_{b1})$$

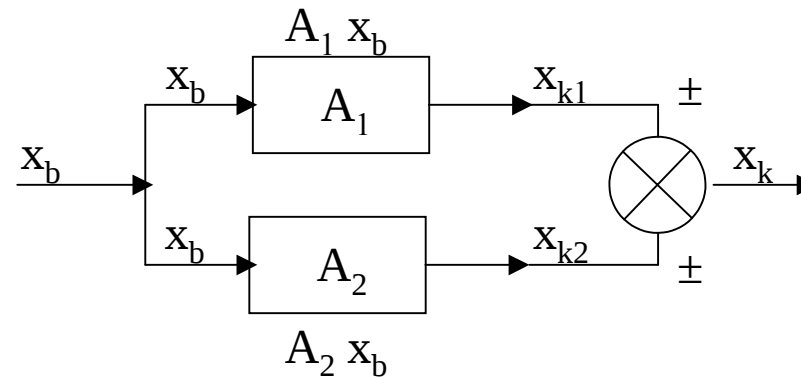
$$A_E = A_2 A_1$$



Tagok párhuzamos
kapcsolása

$$x_k = (\pm x_{k1} \pm x_{k2}) = (\pm A_1 \pm A_2) x_b$$

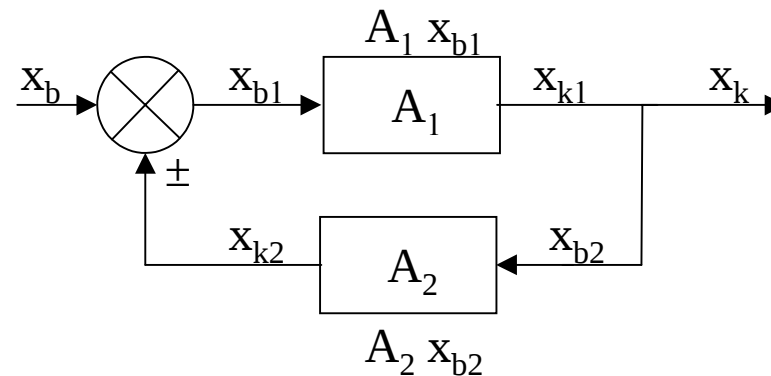
$$A_E = \pm A_1 \pm A_2$$



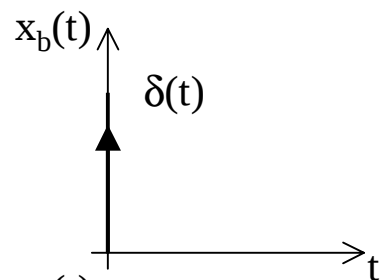
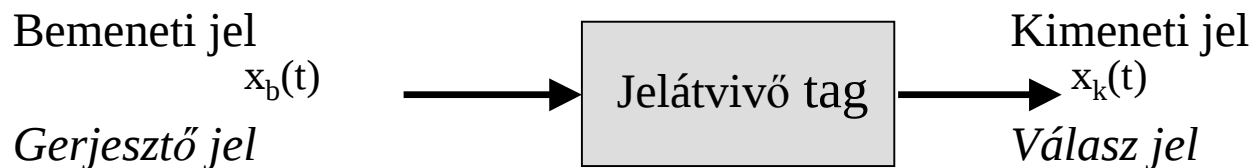
Visszacsatolás

$$x_k = (A_1 / (1 \pm A_1 A_2)) x_b$$

$$A_E = A_1 / (1 \pm A_1 A_2)$$

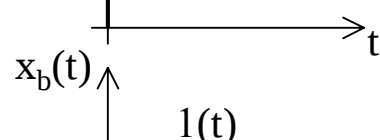


Analóg szabályozók vizsgáló jelei



Dirac-impulzus
 $x_b(t) = \delta(t)$

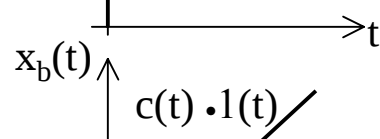
Súlyfüggvény
 $x_k(t) = y(t)$



$$d1(t)/dt = \delta(t)$$

Egységugrás
 $x_b(t) = 1(t)$

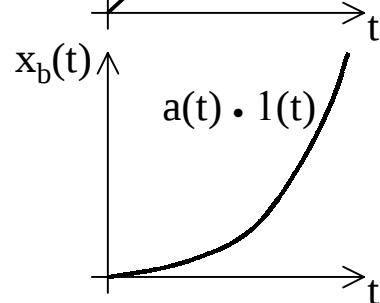
Átmeneti függvény
 $x_k(t) = v(t)$



$$dc(t)/dt = 1(t)$$

Sebességugrás
 $x_b(t) = c(t)$

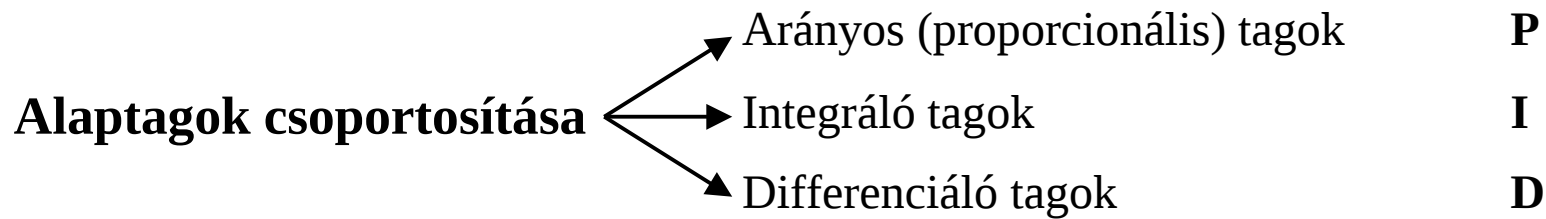
Sebességugrásra vonatkozó
átmeneti függvény
 $x_k(t) = v_c(t)$



$$da(t)/dt = c(t)$$

Gyorsulásugrás
 $x_b(t) = a(t)$

Gyorsulásugrásra vonatkozó
átmeneti függvény
 $x_k(t) = v_a(t)$



Arányos (proporcionális) tag (PT0)

$$x_{k0}(t) = A_P x_b(t)$$

Integráló tag

(IT0)

$$x_{k0}(t) = A_I \int x_b(t) dt + C$$

Differenciáló tag

(DT0)

$$x_{k0}(t) = A_D dx_b(t)/dt$$

A jelátvivő tag
jelátvitel késleltetési
okai:

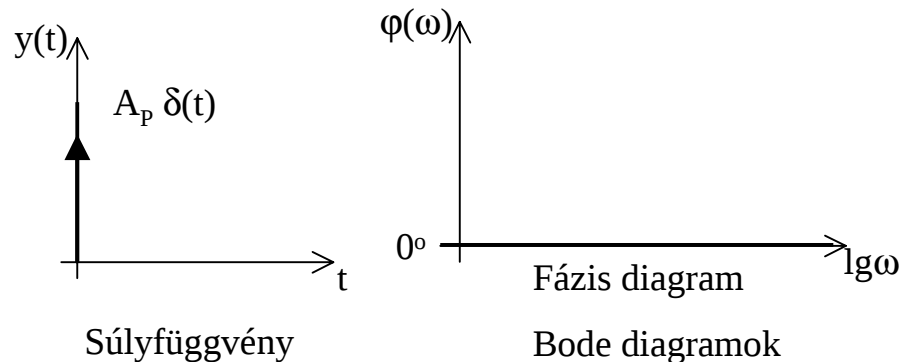
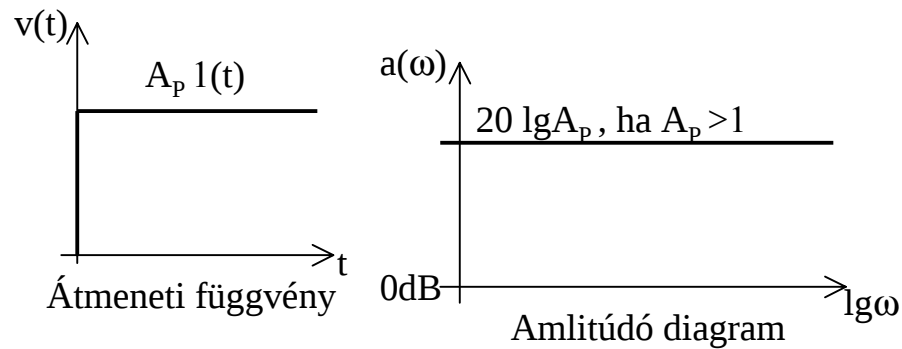
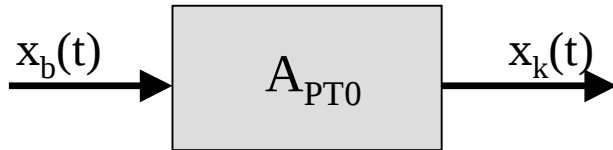
→ A jelátvivő tag energiatárolói a bemenőjel hatására véges idő alatt érik el egyensúlyi állapotukat. Késleltetik az állandósult állapotbeli kimenőjel megjelenését.

→ A jelátvivő tag belső felépítéséből adódóan a jelátvitelét meghatározott ideig visszatartja. Ennek a hatásnak az eredménye a holtidő. A holtidő hatása a gerjesztés argumentumában ($t-T_H$) formában jelenik meg.

Arányos tagok $\begin{cases} \rightarrow \text{energiatároló nélkül} \\ \rightarrow \text{egy energiatárolóval} \\ \rightarrow \text{két energiatárolóval} \end{cases}$

PT0
PT1
PT2

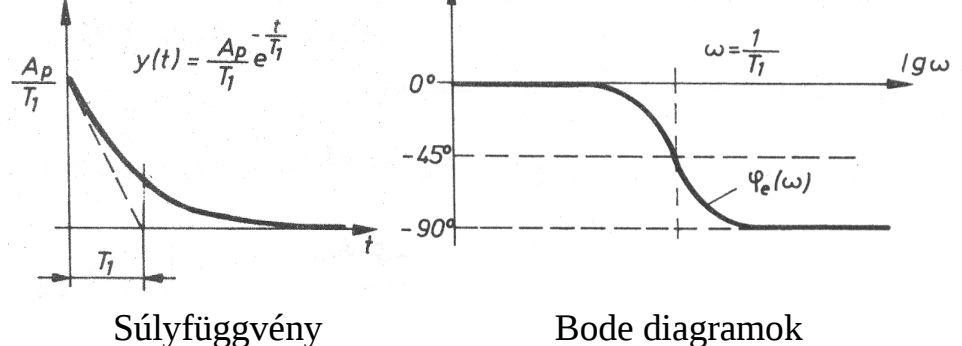
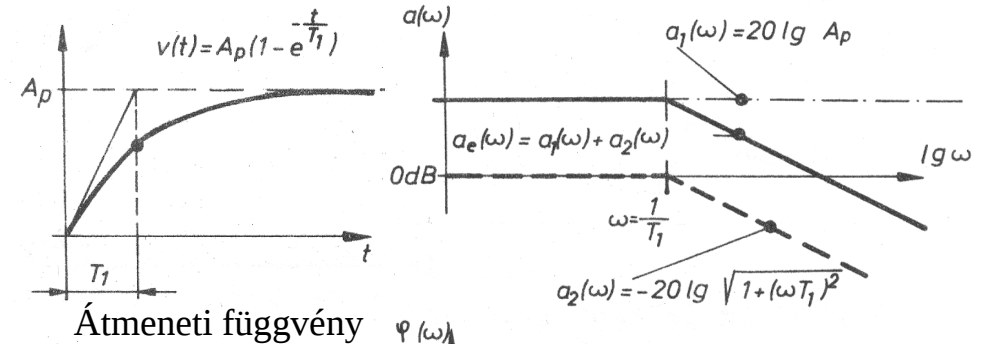
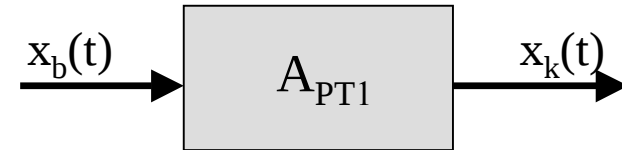
Energiatároló nélküli tag **PT0**



Idő tartományban történő vizsgálat

Frekvencia tartományban történő vizsgálat

Egy energiatárolós tag **PT2**



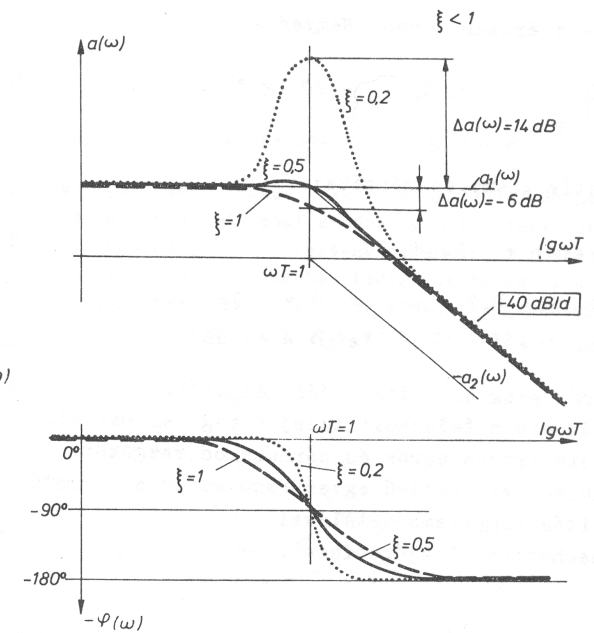
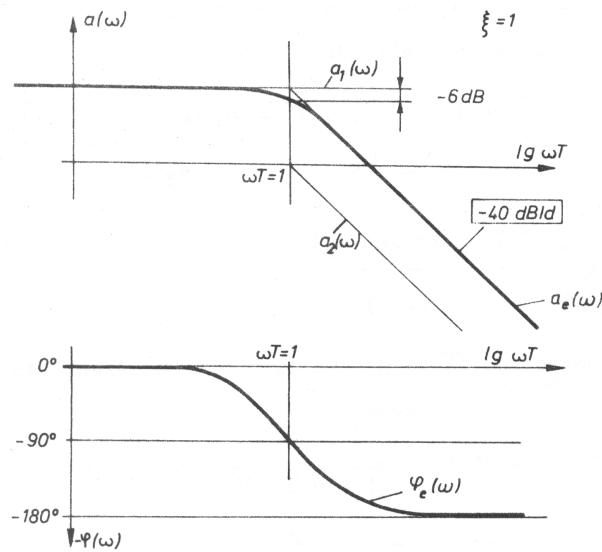
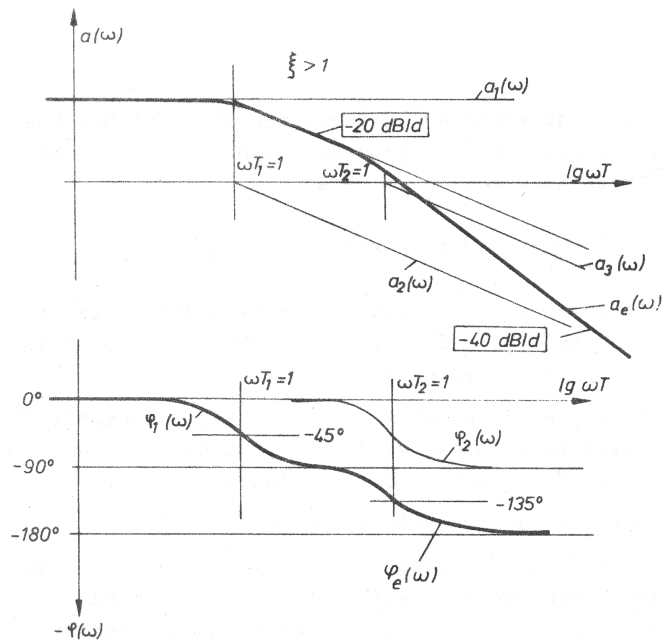
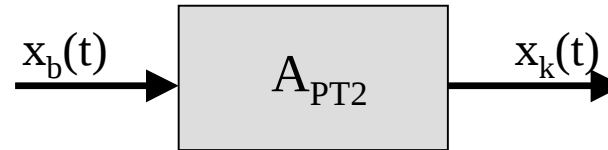
Idő tartományban történő vizsgálat

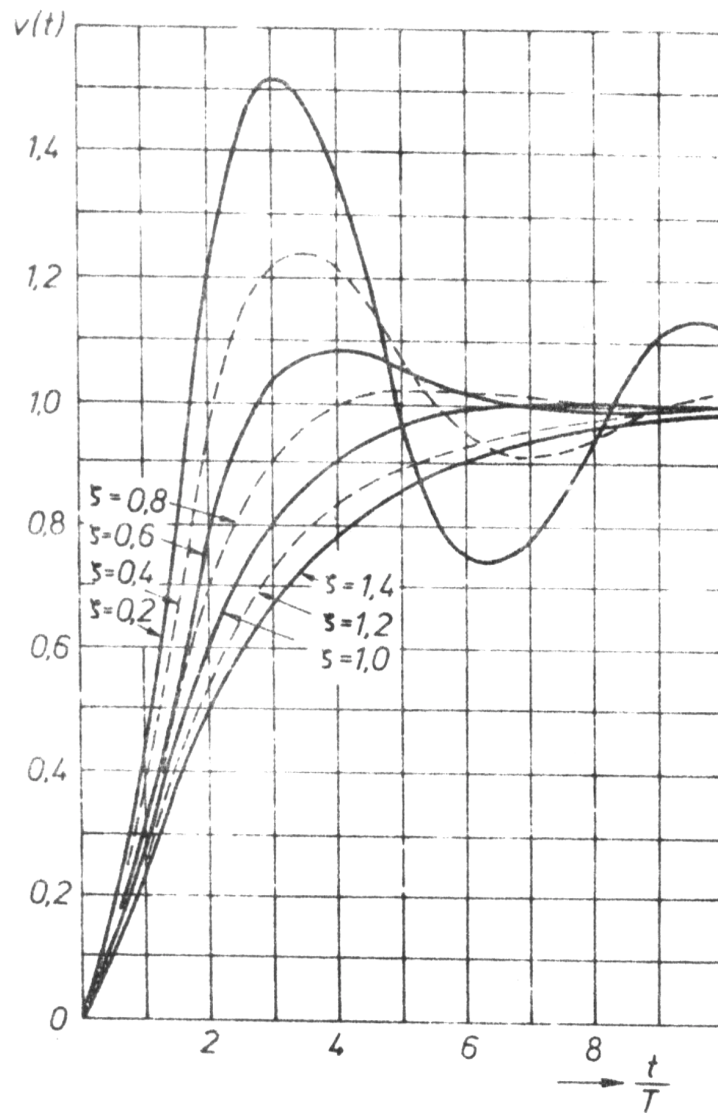
Frekvencia tartományban történő vizsgálat

Két független energiatárolós tag

PT2

Frekvencia tartományban
történő vizsgálat
Bode diagramok



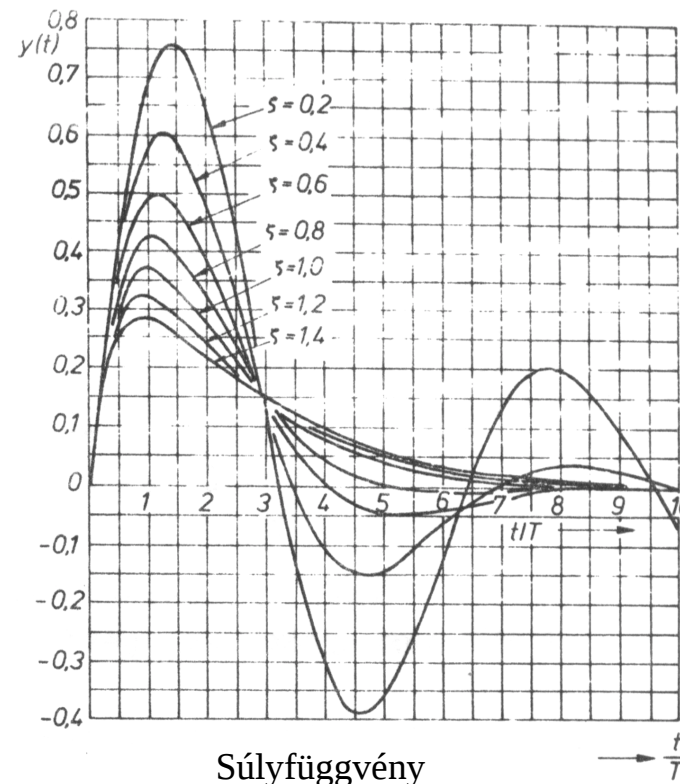


Átmeneti függvény

Két független energiatárolós tag

PT2

Idő tartományban
történő vizsgálat

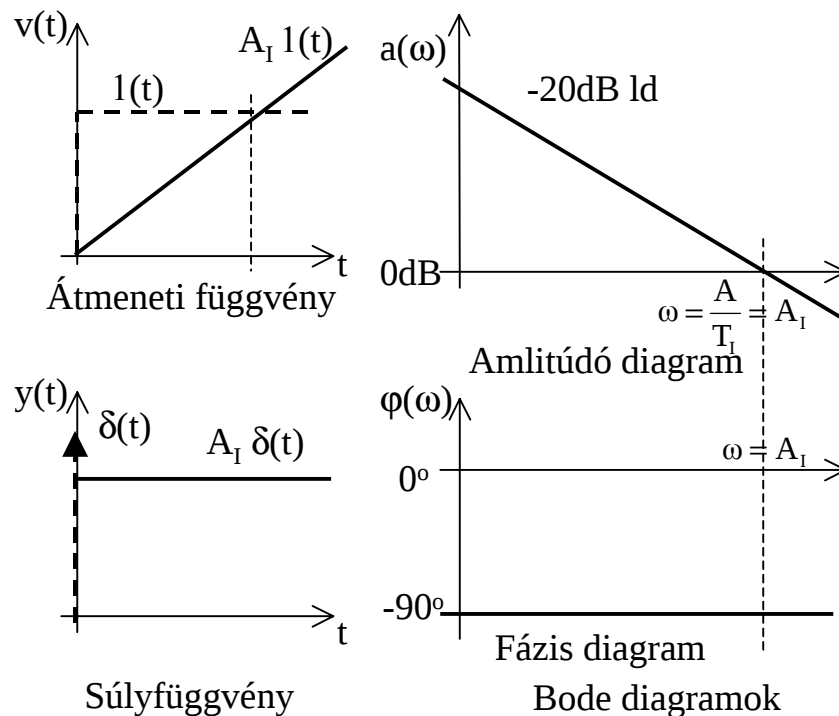
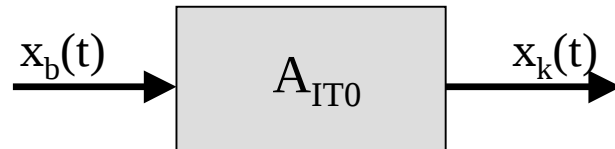


Súlyfüggvény

Integráló tagok $\begin{cases} \text{egy energiatárolóval} \\ \text{két energiatárolóval} \end{cases}$

IT0
IT1

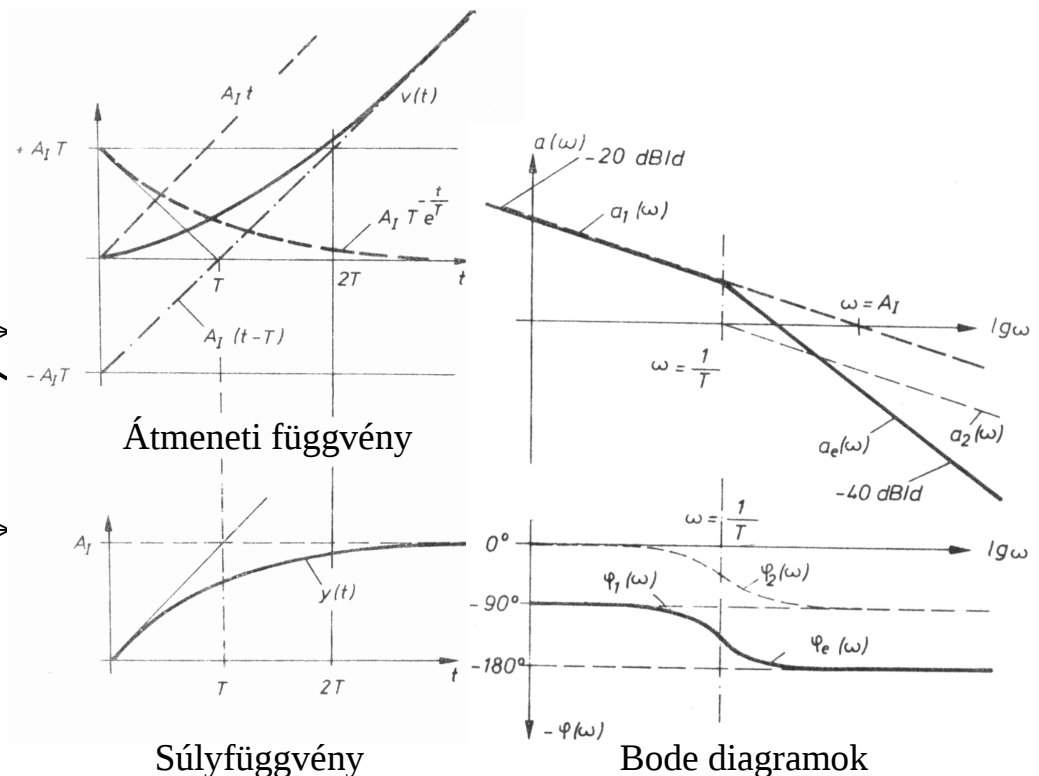
Egy energiatárolós integráló tag **IT0**



Idő tartományban történő vizsgálat

Frekvencia tartományban történő vizsgálat

Két független energiatárolós integráló tag **IT1**



Idő tartományban történő vizsgálat

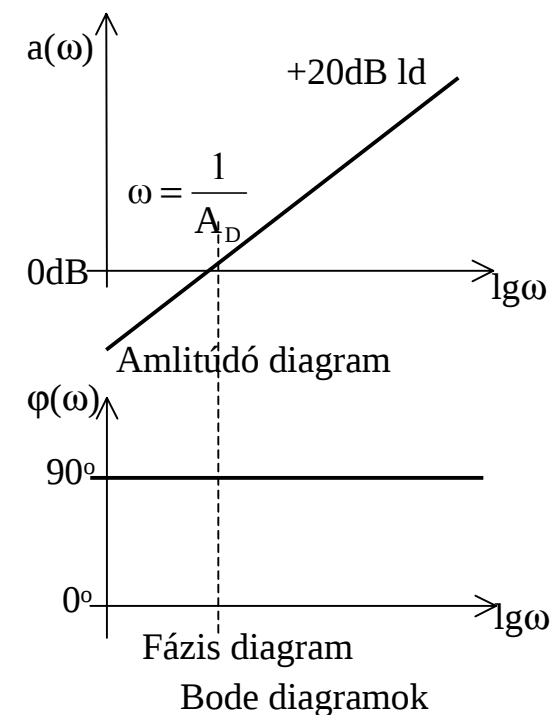
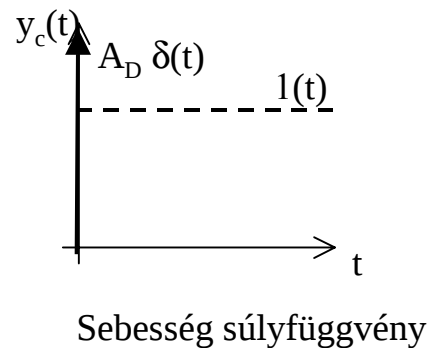
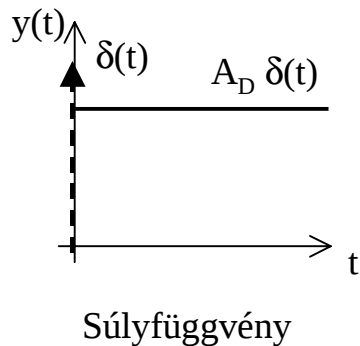
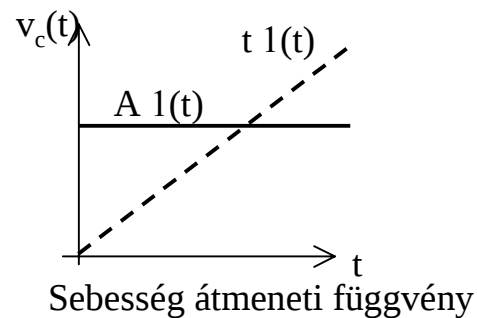
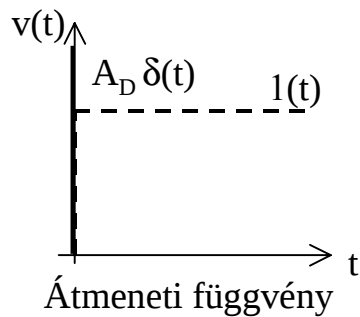
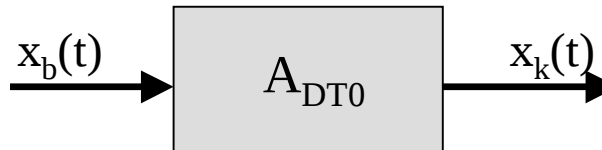
Frekvencia tartományban történő vizsgálat

Differenciáló tagok $\begin{cases} \rightarrow \text{egy energiatárolóval} \\ \rightarrow \text{két energiatárolóval} \end{cases}$

DT0

DT1

Egy energiatárolós differenciáló tag **DT0**

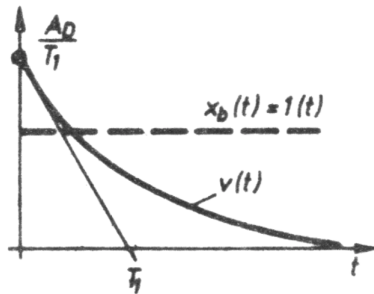
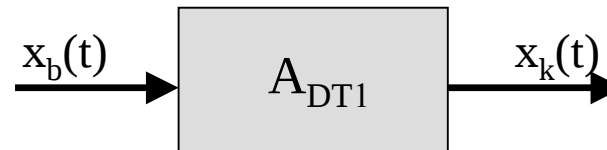


**Idő tartományban
történő vizsgálat**

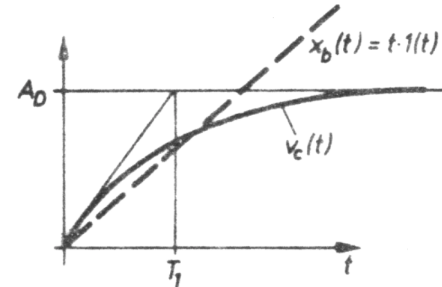
**Idő tartományban
történő vizsgálat**

**Frekvencia tartományban
történő vizsgálat**

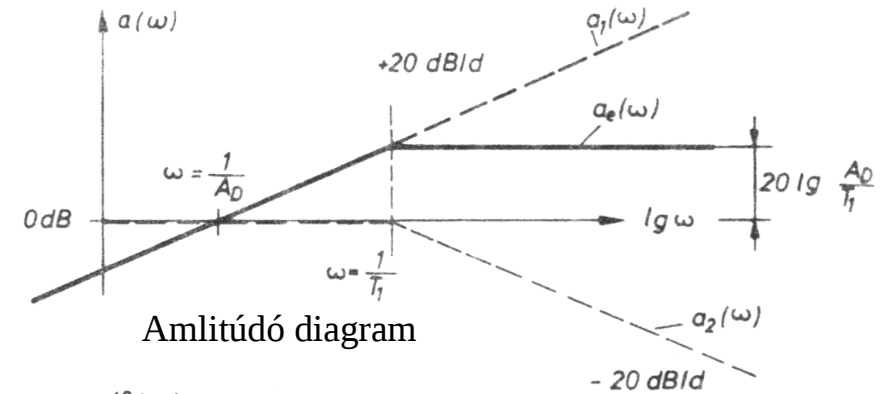
Két független energiatárolós differenciáló tag DT1



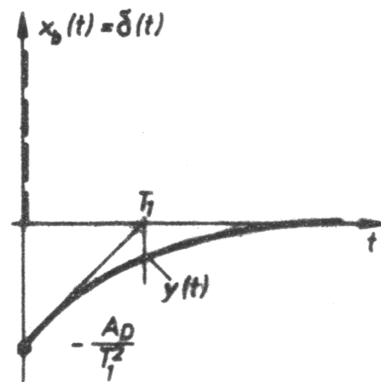
Átmeneti függvény



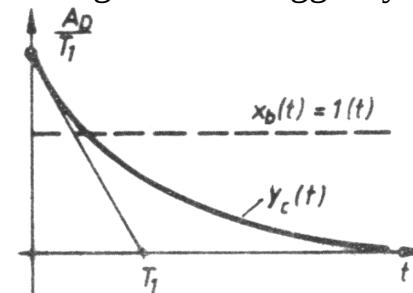
Sebesség átmeneti függvény



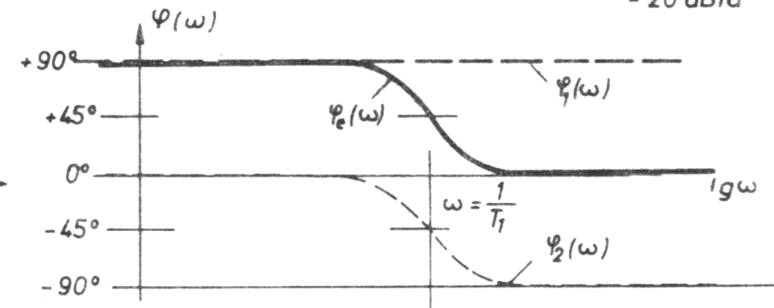
Amlitúdó diagram



Súlyfüggvény



Sebesség súlyfüggvény



Fázis diagram

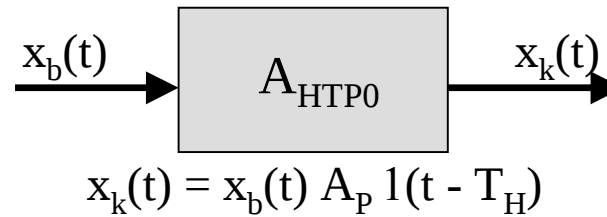
Bode diagramok

Idő tartományban
történő vizsgálat

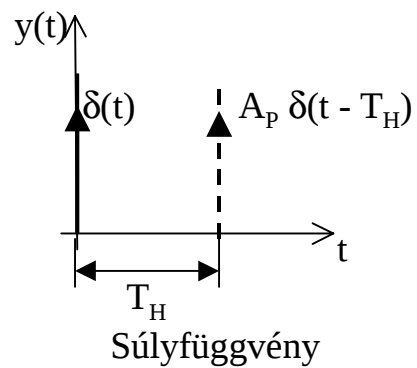
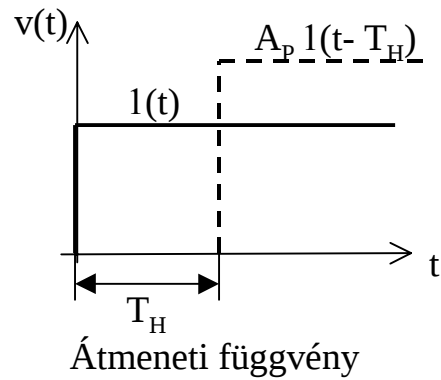
Frekvencia tartományban
történő vizsgálat

Holtidős energiatároló nélküli arányos tag

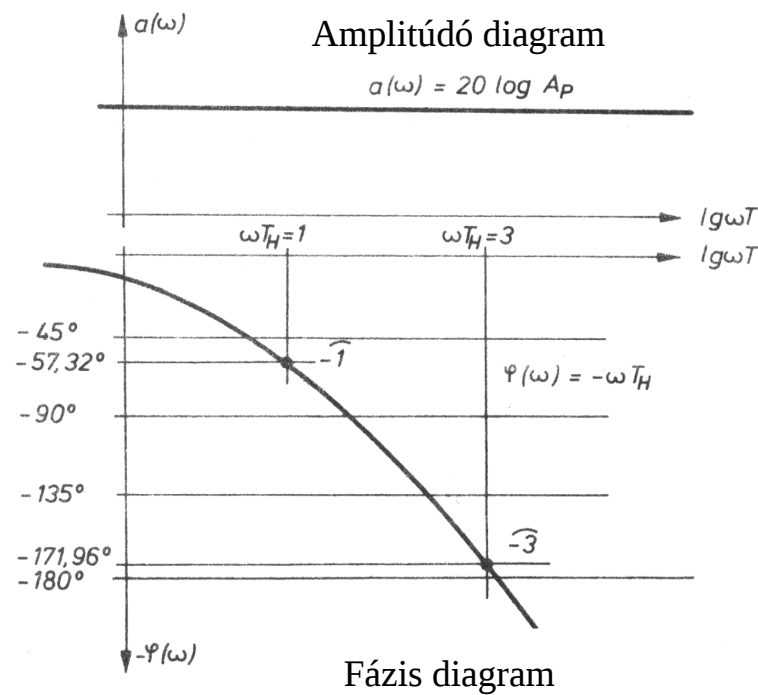
HPT0



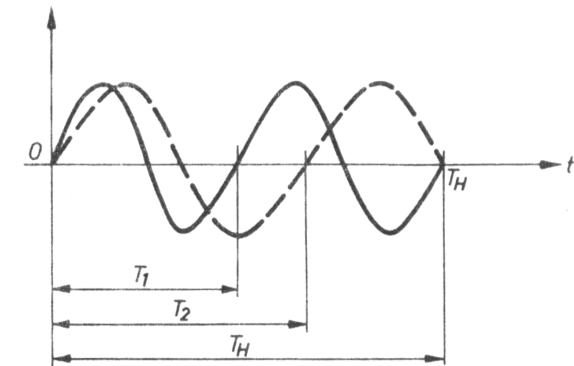
$$A_P \delta(t)$$



**Idő tartományban
történő vizsgálat**



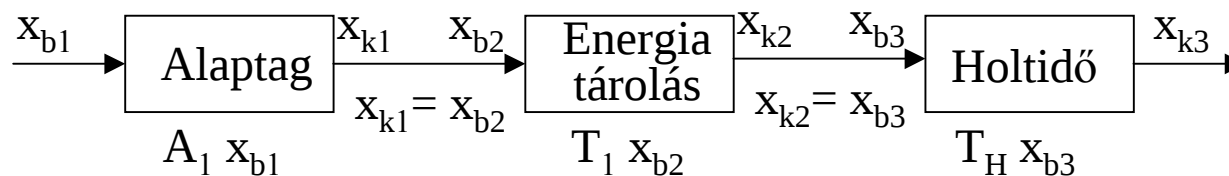
**Frekvencia tartományban
történő vizsgálat**



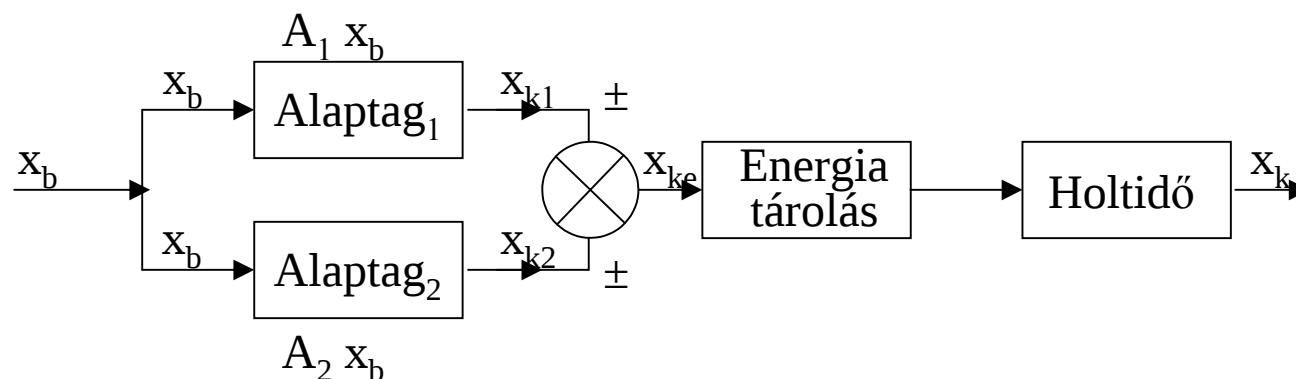
Összetett tagok származtatása

Általános alaptag

$$\mathbf{A_E} = \mathbf{T_H T_1 A_1}$$



Összetett tag párhuzamos kapcsolású alap tagokból



Összetett tag negatív visszacsatolással

