

Szelessávú mobil és hirközlési  
és műsorjárat-rendszerek

Szabó Csaba  
Bito János

összevett 2 tárgy

V1502

laboratóriumi feladatok

Dr. Ferenc Pál - Hírközléstechnika

Szabó Cs.

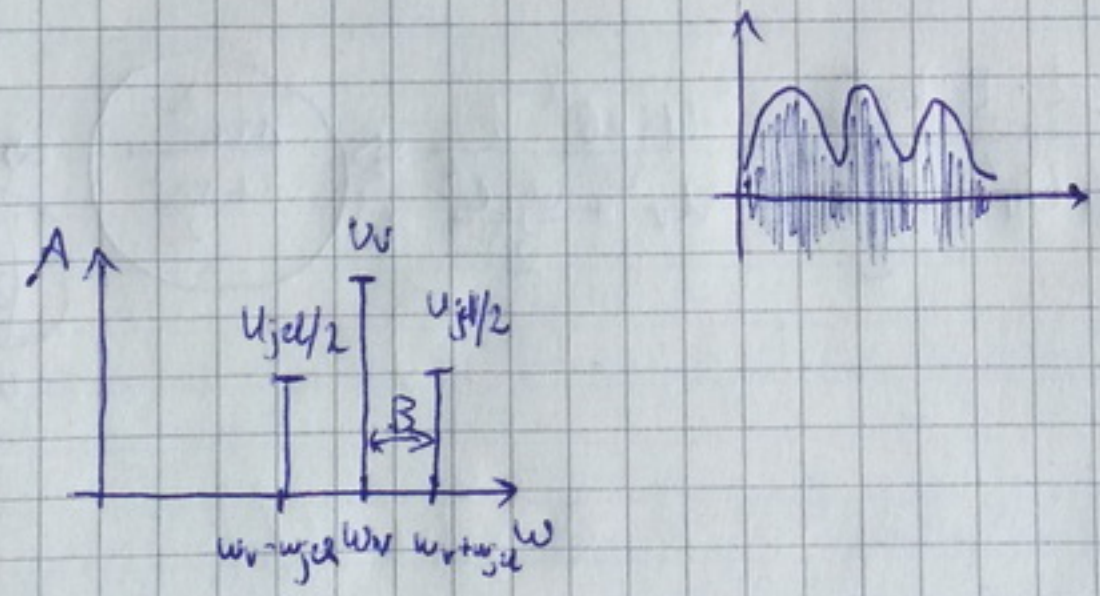
1. Előadás

- modulációk AM/FM

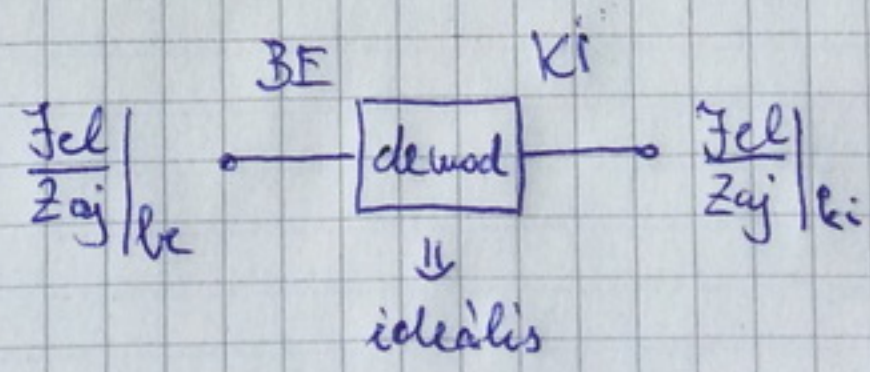
AM  $\rightarrow U_{jel} \cdot \sin(\omega_{jel} \cdot t) \cdot \sin(\omega_{vivo} \cdot t) + \underline{U_{jel} \cdot \sin(\omega_{vivo} \cdot t)}$

- a vivőt hozzá kell adni a torzítatlan átvitelhez

Spektrum:



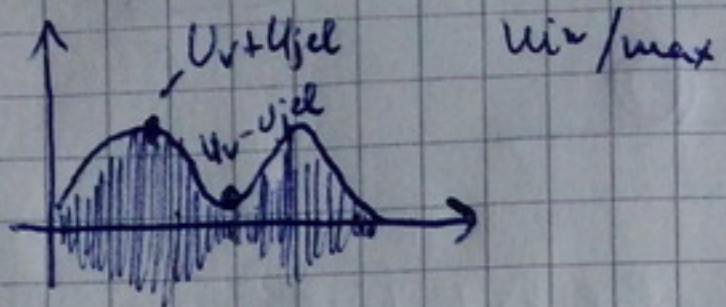
jel-zaj viszony:



- preszfeltételek: - demodulátor ideális -  
-  $|F_jel / Z_jel|_{be} \Rightarrow 10 \text{ dB}$   
-  $R = 1$

$$\frac{F}{z} \Big|_{ki} \Rightarrow \text{kerülő ágú!}$$

$$\frac{F}{z} \Big|_{bc}$$



mod  
mélység

$$m = \frac{U_{jel}}{U_{v0}}$$

bevezetés:

$$\frac{U_{v0}^2}{R(1)} + \left(\frac{U_{jel}}{2}\right)^2 \cdot 2 \Rightarrow \text{jel}$$

$$k \cdot T \cdot B \cdot 2 \Rightarrow \text{zaj}$$

B: legnagyobb felh. háttérzaj:

kineneten:

$$\text{jel} \rightarrow U_{jel}^2$$

$$\text{zaj} \rightarrow \frac{4 \cdot k \cdot B \cdot T}{2} \quad (\text{ideális diódaival lefelesem})$$

→ szűrőtorzítás miatt

de a két oldal sávi amplitúdókat összeadjuk  
és az eleve zajokat is megduplázom (U)  
Zaj energia 4-szeresedni

$$\rightarrow \frac{U_{jel}^2 \cdot 2 \cdot k \cdot B \cdot T}{4 \cdot k \cdot B \cdot T \cdot U_v^2 + \frac{U_{jel}^2}{2}} = \frac{U_{jel}^2}{U_v^2 + \frac{U_{jel}^2}{2}} \Rightarrow \frac{m^2}{1 + \frac{m^2}{2}} \Rightarrow \frac{m}{1 + \frac{m}{2}} = \frac{2}{3}$$

$m = 100\%$  esetén

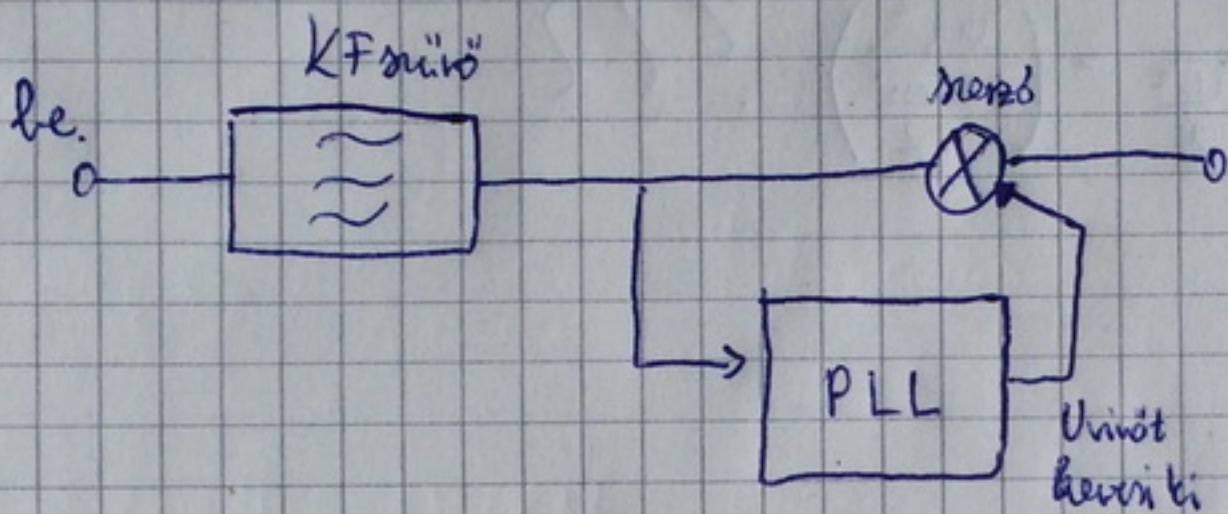
## 2) Szorzó demodulátor

$$X \cdot \sin(\omega_{vivo} \cdot t) + \text{LPF} \quad \square \quad \text{LPF kiüti!}$$

$$U_{jel} \cdot \sin(\omega_{vivo} \cdot t) \cdot \frac{1 - \cos \frac{2\omega_{vivo} t}{2}}{2} + U_{vivo} \cdot \frac{1 - \cos \frac{2\omega_{vivo} t}{2}}{2}$$

$$\underbrace{\frac{1}{2} \cdot U_{jel} \cdot \sin(\omega_{jel} \cdot t)}_{\text{jel}} + \underbrace{\frac{1}{2} U_v}_{\text{DC}} \quad \leftarrow \text{mindkét oldalsávól jött!}$$

+ konstans



$$\sin(\omega_{jel} \cdot t) \cdot \sin(\omega_{vivo} \cdot t) \cdot \sin(\omega_{vivo} \cdot t) \Rightarrow$$

$$\Downarrow$$

$$= \frac{1}{2} \cdot (\underbrace{\cos(\omega_{vivo} \omega_{jel}) \cdot t - \cos(\omega_{vivo} + \omega_{jel}) \cdot t}_{\cos(\alpha) \cdot \sin(\beta)}) \cdot \sin(\omega_{vivo} \cdot t) =$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} \cdot \sin(\omega_{jel} \cdot t) + \frac{1}{4} \cdot \sin(\omega_{jel} \cdot t) \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot \sin(\omega_{jel} \cdot t)$$

alsó + felső sáv!

(mindkét oldalsáv összetevőből jön ki a hirteleni jel !!!)

benneket:  $U_0^2 + 2 \left( \frac{U_{jel}}{2} \right)^2 \rightarrow jel$

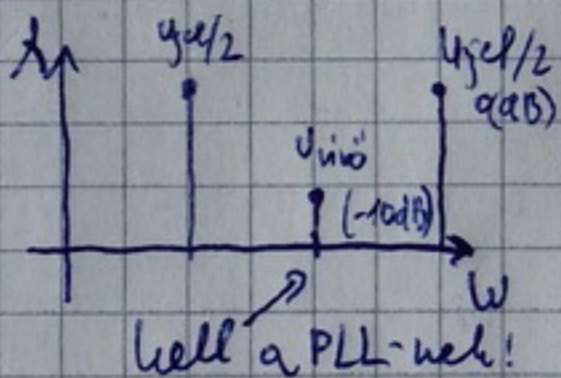
$2 B \cdot k \cdot T \rightarrow zaj$

lineáris:  $\left( \frac{U_{jel}}{2} \right)^2 \rightarrow jel$

$2 \cdot \frac{B \cdot k \cdot T}{4}$   
 $\rightarrow$  benne's miatt elemi símvonal amplitúdóját felismerem  $\Rightarrow$  teljesítményt meggye'elem!  
 $2$  oldalra megy!

$\frac{F}{2} |_{ki} \Rightarrow \frac{U_j^2 \cdot 4 \cdot 2BkT}{4 \cdot 2BkT \cdot U_m^2 + \frac{U_j^2}{2}} = \left( \frac{u^2}{1 + \frac{u^2}{2}} \right) ???$   
 $\frac{F}{2} |_{Ge}$

legyen elnyomott vevőjű!



$\frac{F}{2} |_{\text{járvadás}} \Rightarrow \frac{U_{jel}^2 \cdot 2 \cdot 2BkT \cdot 4}{4 \cdot 2BkT \cdot U_{jel}^2} = \underline{\underline{2}}$

$\Downarrow$   
 javul a jel-zaj viszony!

ezt idealizált.

ha csak 1 oldalsávolt legyenek  $\rightarrow \boxed{\frac{F}{2} \text{ járvadás} = 1}$

2 oldalsávolt legyenek  $\rightarrow \boxed{\frac{F}{2} \text{ járvadás} = 2}$

ha van vevő akkor mindig mivel demodulálók!