

Tutorial 5

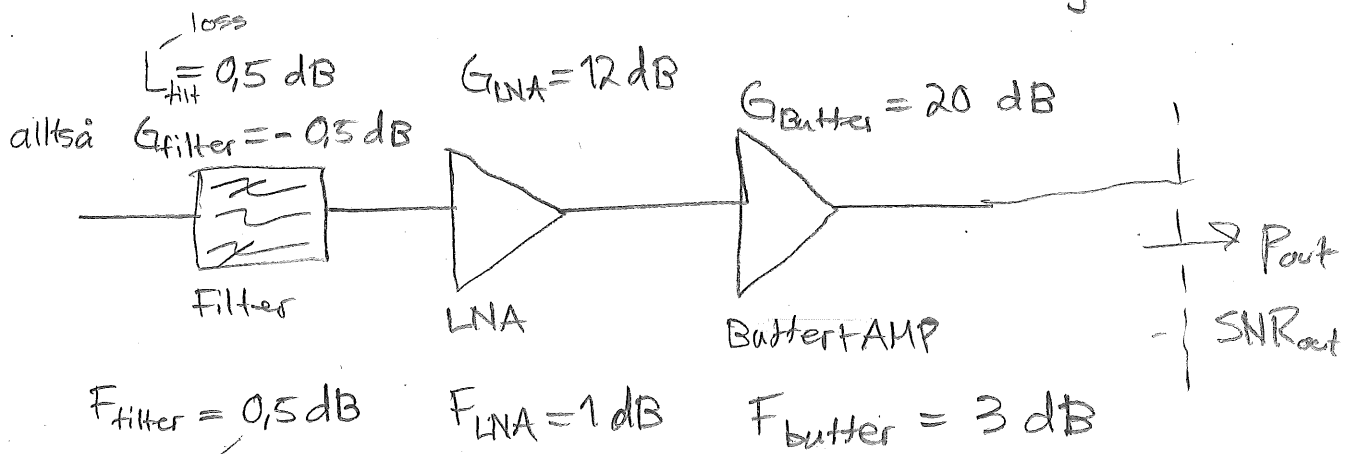
Agenda

* Sista uppgiften från tentan

* Egenräkning, och slutar något tidigare för att utjämna övertid

Tenta 170417 upg 5

LNA i upg. 4 ska användas i en mottagare



* Alla tre blocken utgör mottagaren

* Vi behöver en viss SNR_{out} och P_{out} från mottagaren i allmänhet

→ LNA "fixar" SNR

→ Butterförförstärkaren höjer absoluta signalnivån.

a) $F_{\text{tot}} = ?$ $G_{\text{tot}} = ?$

$$G_{\text{tot}} = G_{\text{filter}} \cdot G_{\text{LNA}} \cdot G_{\text{Butter}} = \underline{\underline{31,5 \text{ dB}}}$$

$$= G_{\text{filter, dB}} + G_{\text{LNA, dB}} + G_{\text{Butter, dB}} = \overbrace{-95 \text{ dB} + 12 \text{ dB} + 20 \text{ dB}}$$

F_{tot} , använd Friis formel

→ Vi kan räkna med brustaktorer eller brustemperaturer

P. eg. 3,77 (med brustaktorer)

$$F_{\text{tot}} = \overbrace{F_1}^{F_{\text{filter}}} + \frac{\overbrace{F_2}^{F_{\text{LNA}}}}{\underbrace{G_1}_{G_{\text{filter}}}} + \frac{\overbrace{F_3}^{F_{\text{Butter}}}}{\underbrace{G_1 G_2}_{G_{\text{LNA}}}}$$

$$= 10^{9,05} + \frac{10^{0,1} - 1}{10^{-0,05}} + \frac{10^{0,3} - 1}{10^{-9,05} \cdot 10^{1,2}} = 1,483 =$$

$$= \underline{\underline{1,71 \text{ dB}}} \quad (10 \log 1,483)$$

ekvivalent brustemp för komponenten

Notera P. eg 3,65: $T_e = (F-1)T_0 \leftarrow 290 \text{ K (IEEE Standard)}$

$$\Rightarrow F-1 = \frac{T_e}{T_0}, \text{ sätt in i } F_{\text{tot}} \text{ ovan}$$

$$\Rightarrow T_{e,\text{tot}} = T_{e1} + \frac{T_{e2}}{G_1} + \frac{T_{e3}}{G_1 G_2}$$

testa gärna: beräkna

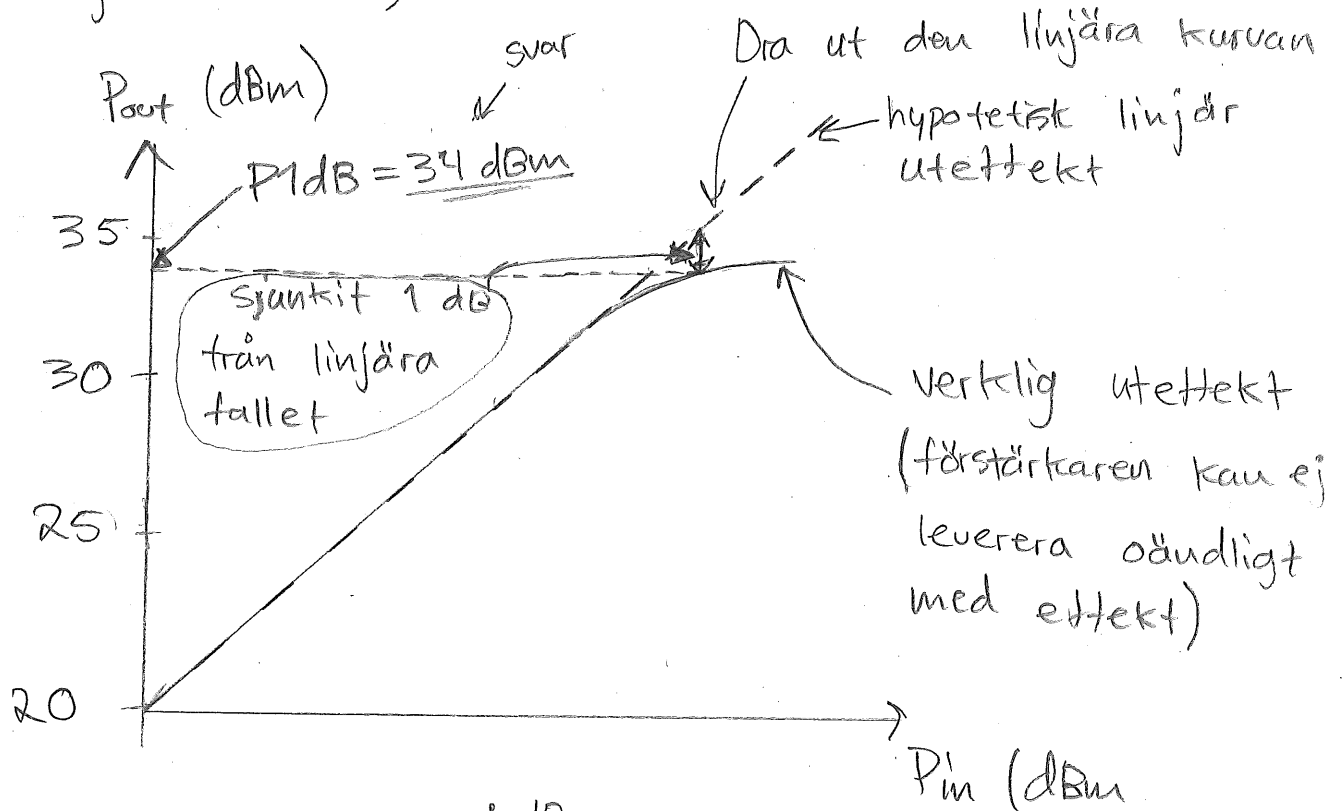
T_{e1-3}

Räkna ut $T_{e,\text{tot}}$ och sen $F_{\text{tot}} = \frac{T_{e,\text{tot}}}{T_0} + 1$

b) Bestäm P_{1dB} från grafen

P_{1dB} : Uttekteten har sjunkit 1 dBm från den förväntade linjära uttekteten (om förstärkaren fortsatt vara linjär dvs kurvan ej har komprimerats)

* I den punkten har gainet sjunkit 1 dB från linjära gainet (uppmäts vid låg in-tekt)

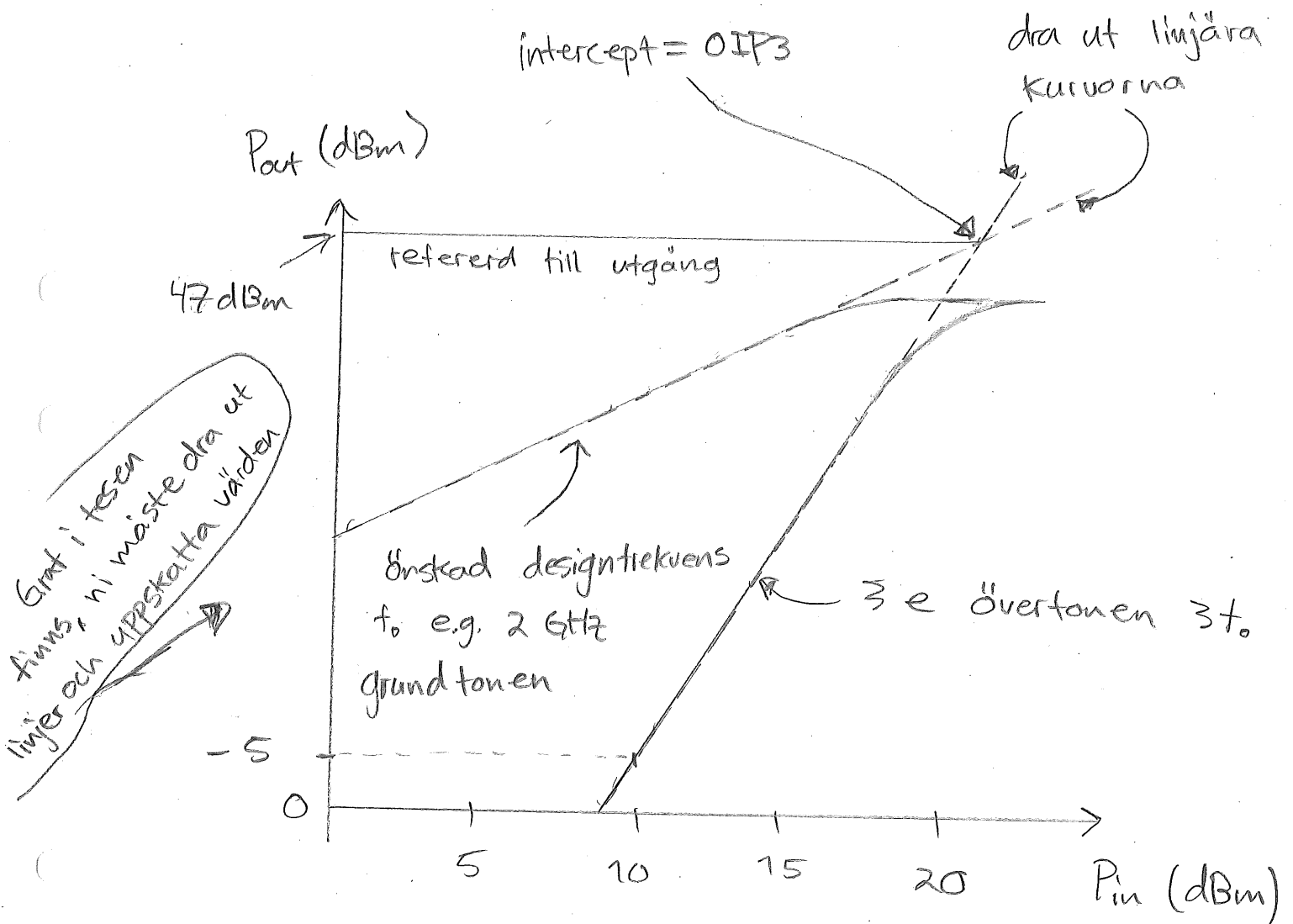


$$G_{lin} - G = 1 \text{ dB} \Leftrightarrow P_{out,lin} - P_{in} - (P_{1dB} - P_{in}) = 1 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow P_{out,lin} - P_{1dB} = 1 \text{ dB}$$

b) ^{forts} OIP3 = ? 3:e ordningens övertone

Växer mot ineffekt



Snabbformel från föreläsning:

(går att visa rätt enkelt...)

$$OIP3 = \frac{3P_{out}(f_0) - P_{out}(3f_0)}{2} \quad \text{välj effektpunkt i linjära området}$$

$\Rightarrow$ OIP3 kan beräknas analytiskt, väljer $P_{in} = 10$ dBm

$$\Rightarrow 3P_{out}(f_0) = 29 \text{ dBm}$$

$$P_{out}(3f_0) = -5 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow OIP3 = \frac{3 \cdot 29 - (-5)}{2} = \underline{\underline{46 \text{ dBm}}}$$