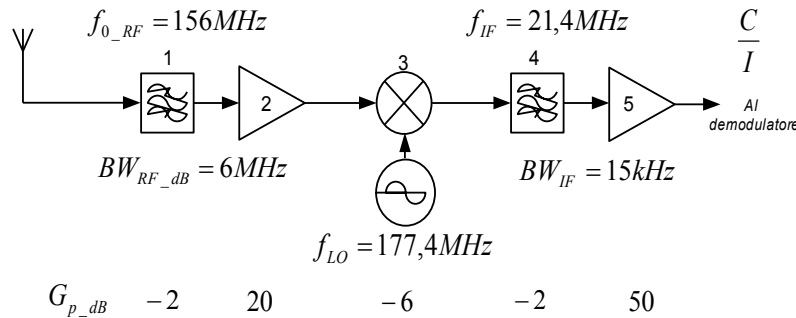


Esercizio blocchi_03

Il ricevitore in figura riceve il segnale utile alla frequenza di $f_{0_RF} = 156MHz$ con un livello di $P_{0_RF_dBm} = -90dBm$



Si chiede di calcolare

1) il rapporto $A_i = \left(\frac{C}{I}\right)_{dB}$ all'ingresso del demodulatore se contemporaneamente al segnale utile

sono presenti all'ingresso del ricevitore due segnali interferenti :

$P_{I_1RF_dBm} = -100dBm$ alla frequenza di $f_{0_RF} = 156MHz$

$P_{I_2RF_dBm} = -50dBm$ alla frequenza di $f_{I_2RF} = 156,050MHz$

2) Il tipo di interferenze subite dal ricevitore.

3) Calcolare il valore della frequenza immagine.

Sono note le caratteristiche dei singoli stadi:

Filtro preselettore (1):

- Frequenza di centro banda $f_{0_RF} = 156MHz$
- Banda passante a 3 dB , $BW_{0_RF} = 6MHz$
- Attenuazione in banda, $A_{RF_IB_dB} = 2dB$
- Attenuazione fuori banda, per frequenze comprese fra $f_{0_RF} = \pm 10MHz$ e $f_{0_RF} = \pm 60MHz$, $A_{RF_FB_dB} = 63dB$

Amplificatore a RF (2),

- Guadagno, $G_{p2_dB} = 20dB$,
- Il guadagno è costante in una banda $f_{0_RF} = \pm 60MHz$,

Mixer (3),

- Guadagno, $G_{p3_dB} = -6dB$,
- Il guadagno è costante in una banda $f_{0_RF} = \pm 60MHz$,

Filtro di media frequenza (4),

- Frequenza di centro banda $f_{IF_RF} = 21,4MHz$,
- Banda passante a 3 dB , $BW_{IF_RF} = 15kHz$,
- Attenuazione in banda, $A_{IF_IB_dB} = 2dB$,
- Attenuazione fuori banda, per frequenze comprese fra $f_{IF_RF} = \pm 20KHz$ e $f_{IF_RF} = \pm 200kHz$, $A_{IF_FB_dB} = 50dB$

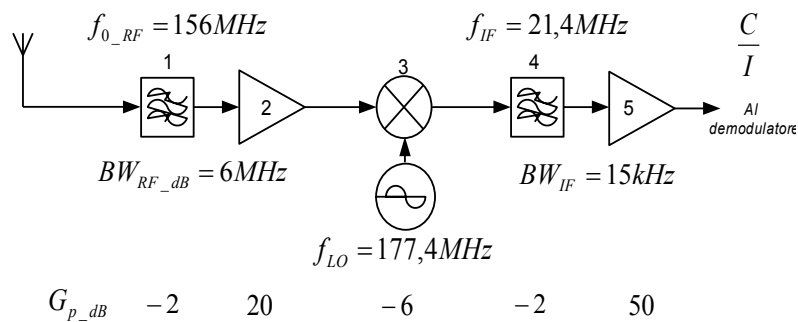
Amplificatore a IF (5).

- Guadagno, $G_{p5_dB} = 50dB$,
- Il guadagno è costante in una banda $f_{0_RF} = \pm 300kHz$,

Si trascura il rumore di fondo del ricevitore.

L'oscillatore locale si considera ideale.

Svolgimento



Conviene stendere una tabella con i guadagni e le attenuazioni che i singoli stadi presentano al segnale entrante nel suo percorso dall'antenna all'ingresso del demodulatore.

Tabella 1

Segnale	P_0 (dBm)	1		2	3	4		5	G_{p_tot} (dB)
		A_{RF_IB} (dB)	A_{RF_FB} (dB)	G_{p2} (dB)	G_{p3} (dB)	A_{IF_IB} (dB)	A_{IF_FB} (dB)	G_{p5} (dB)	
P_{0_RF}	-90	2	0	20	-6	2	0	50	60
P_{I_1RF}	-100	2	0	20	-6	2	0	50	60
P_{I_2RF}	-50	2	0	20	-6	2	50	50	10

$$G_{p_tot_dB} = -A_{RF_IB_dB} - A_{RF_FB_dB} + G_{p2_dB} + G_{p3_dB} - A_{IF_IB_dB} - A_{IF_FB_dB} + G_{p5_dB}$$

Il guadagno complessivo del ricevitore sarà di 70 dB per il segnale utile, $P_{0_RF_dBm}$ ed il segnale interferente cocanale, $P_{I_1RF_dBm}$, entrambi alla frequenza, $f_{0_RF} = 156MHz$, sarà invece di soli 10dB per il segnale interferente, $P_{I_2RF_dBm}$ (sul canale adiacente $f_{I_2RF} = 156,050MHz$), in quanto subisce anche l'attenuazione fuori banda del filtro preselettore $A_{RF_FB} = 50dB$.

Tabella 2 (livelli dei segnali all'uscita del ricevitore)

Segnale	P_0 (dBm)	G_{p_tot} (dB)	P_{out} (dBm)	P_{out} (W)	Note
P_{0_RF}	-90	60	-30	10^{-6}	Utile
P_{I_1RF}	-100	60	-40	10^{-7}	Interferenza cocanale
P_{I_2RF}	-50	10	-40	10^{-7}	Interferenza sul canale adiacente

- Potenza di uscita dovuta al segnale utile

$$P_{out_dBm} = P_{0_IF_dBm} = P_{0_RF_dBm} + G_{p_tot_dB} \quad P_{0_IF_dBm} = -90 + 60 = -30dBm$$

- Potenza di uscita dovuta al segnale interferente cocanale

$$P_{out_dBm} = P_{I_1IF_dBm} = P_{I_1RF_dBm} + G_{p_tot_dB} \quad P_{I_1IF_dBm} = -100 + 60 = -40dBm$$

- Potenza di uscita dovuta al segnale interferente sulla frequenza immagine

$$P_{out_dBm} = P_{I_2IF_dBm} = P_{I_2RF_dBm} + G_{p_tot_dB} \quad P_{I_2IF_dBm} = -50 + 10 = -40dBm$$

Si sommano (esprese in W) le potenze dei segnali interferenti

$$P_{I_IF_TOT} = P_{I_1IF} + P_{I_2IF} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ W}$$

da cui

$$A_I = \frac{C}{I} \Big|_W = \frac{P_{0_IF}}{P_{I_IF_TOT}} = \frac{10^{-6}}{2 \cdot 10^{-7}} = \frac{10}{2} = 5$$

$$A_{I_dB} = \left(\frac{C}{I} \right)_{dB} = 10 \log \frac{P_{0_IF}}{P_{I_IF_TOT}} = 10 \log \frac{10^{-6}}{2 \cdot 10^{-7}} = 10 \log \frac{10}{2} = 10 \log 5 = 7dB$$

$$\left(\frac{C}{I} \right)_{dB} = 7dB$$

Il peggioramento di C/I da 10 dB a 7 dB è dovuto all'interferenza cocanale ed alla interferenza alla frequenza immagine.