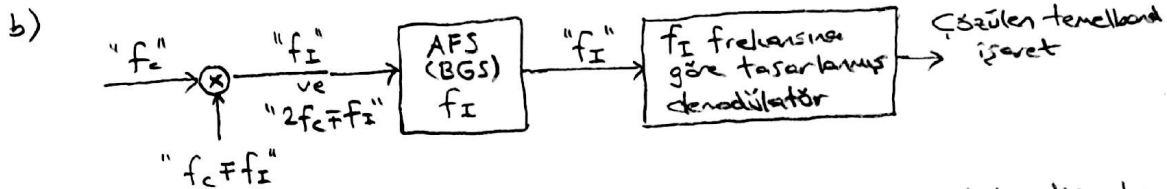


Analog Haberleşme (Araştırma 2 Çözümleri)

26P ① a) $B_{CTB} = 2W$
 $B_{GM} = 2W$
 $B_{TIB} = W$
 $B_{TIB+C} = W$
 $B_{ATB} = W + \frac{W_F}{2}$
 $B_{ATB+C} = W + \frac{W_F}{2}$
 $B_{FM} = 2(\Delta f + W)$

$$\Rightarrow B_{TIB} = B_{TIB+C} < B_{ATB} = B_{ATB+C} < B_{CTB} = B_{GM} < B_{FM}$$

(6P)

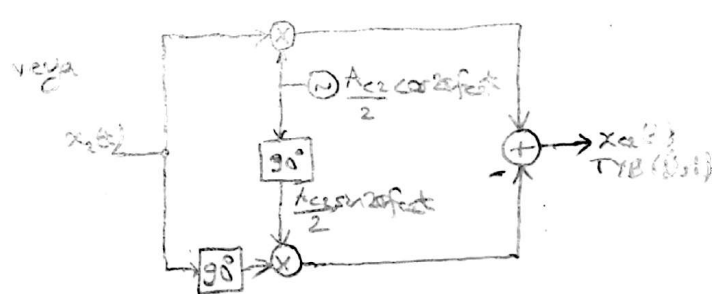
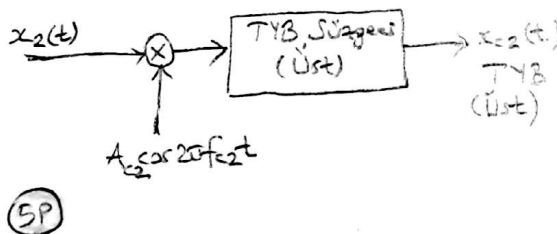
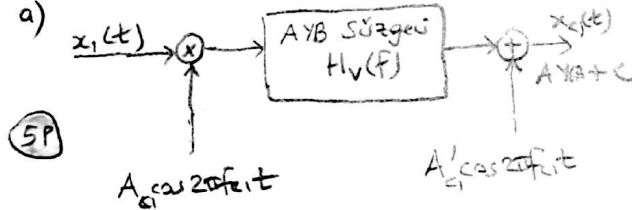


Sadece (taşıyıcı) frekansları gösterilen yukarıdaki süperheterodin alıcı, alınan işaret hangi f_c frekansında olursa olsun, onu sabit bir f_I ara frekansına taşır. Örneğin GM ve FM radyo yayıncılığı için f_I değerleri sırasıyla 455 kHz ve 10.7 MHz'dir. Böylece bu sabit ara frekans için tasarlanmış demodülatör devresi (profitele demodülatör devresi yanında kuvvetlendirici ve süzgeç de bulunur) maksimum verimle çalışır.

Eğer girişte f_c frekans yanında f_c + 2f_I frekansına sahip başka bir işaret de gelirse, bu işaret de f_I ara frekansına taşınır. f_c + 2f_I "hayal frekans" olarak adlandırılır. Hayal frekans problemi ile karşılaşmamak için alıcı girişindeki BGS iyi tasarlanmalıdır.

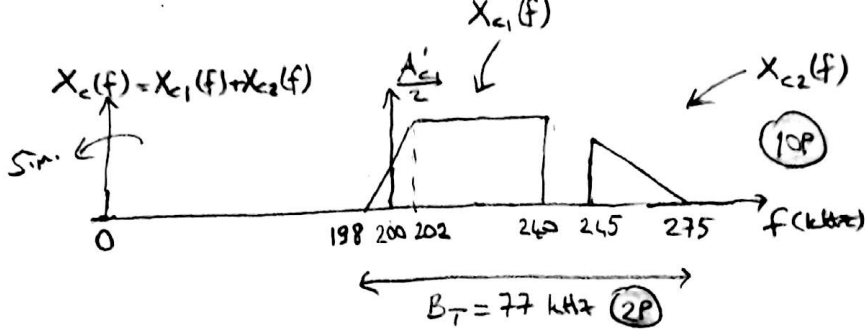
c) $\hat{x}(t) = x(t) * \frac{1}{\pi t}$
 $\hat{\hat{x}}(t) = \hat{x}(t) * \frac{1}{\pi t} = x(t) * \frac{1}{\pi t} * \frac{1}{\pi t} \Rightarrow \mathcal{F}\{\hat{\hat{x}}(t)\} = X(f) \mathcal{F}\left\{\frac{1}{\pi t}\right\} \mathcal{F}\left\{\frac{1}{\pi t}\right\} = -X(f) \Rightarrow \hat{\hat{x}}(t) = -x(t)$ (10P)

49P ② a)



b) $x_c(t) = x_{c1}(t) + x_{c2}(t)$
 $= A_{c1} x_1(t) \cos 200\pi t * h_v(t) + A' \cos 200\pi t + \frac{A_{c2}}{2} [x_2(t) \cos 200\pi t - \hat{x}_2(t) \cos 200\pi t]$
 $\quad \quad \quad \text{AYB+C} \quad \quad \quad \text{TYB(Üst)} \quad \quad \quad (8P)$

f_{c1} = 200 kHz, f_{c2} = 245 kHz, $\hat{x}_2(t) = x_2(t) * \frac{1}{\pi t}$

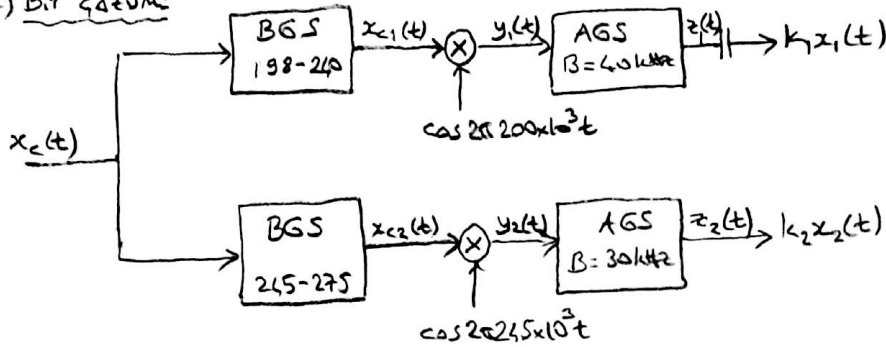


NOT: AYB süngerisi için $W_T = 4 \text{ kHz}$ seçildi.

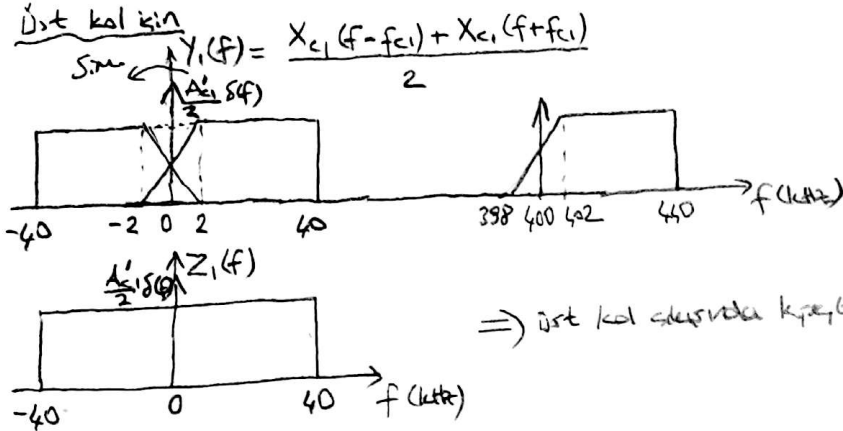
$f_{c1} = 200 \text{ kHz}$

$f_{c2} = 245 \text{ kHz}$

c) Bir çözüm:

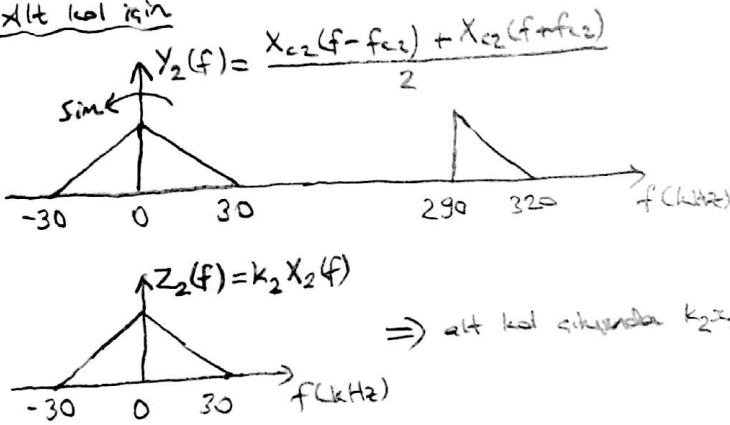


Üst kol için



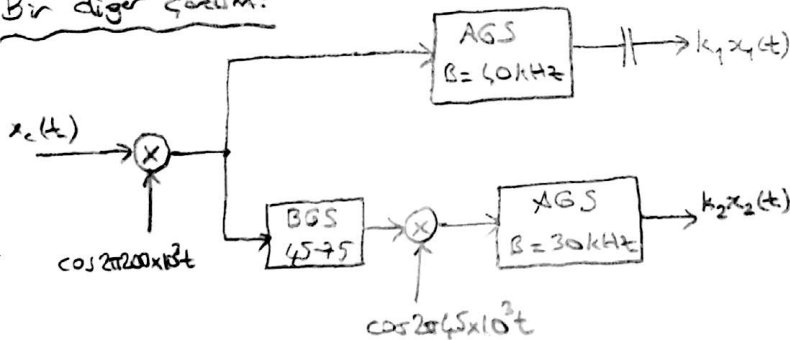
\Rightarrow üst kol çıkışında $k_1 x_1(t)$ elde edilir.

Alt kol için



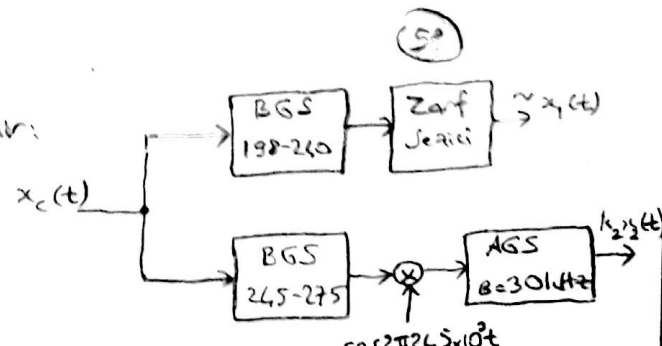
\Rightarrow alt kol çıkışında $k_2 x_2(t)$ elde edilir.

Bir diğer çözüm:



d) Üst kolda eş zamanlı demod. yerine zarf seçici kullanılmaktadır.
Alt " " " kullanılmaktadır.

(Bu çözümde iline göre biraz daha basit yapıdır.)



25P (3) $x(t) = 2 \cos 2\pi 10^3 t$
 $f_c = 100 \text{ MHz}$

a) $\beta = \frac{\Delta f}{f_m} = \frac{15 \text{ kHz}}{1 \text{ kHz}} = 15$ (3P), $\Delta f = \frac{k_f |x(t)|_{\text{max}}}{2\pi} = \frac{k_f a}{2\pi} = \frac{k_f}{\pi} \Rightarrow k_f = 15 \times 10^3 \times \pi$

$x_c(t) = A_c \cos(\omega_c t + k_f \int x(t) dt) = A_c \cos(\omega_c t + \beta \sin \omega_m t) = 3 \cos(2\pi 10^8 t + 15 \sin 2\pi 10^3 t)$ (5P)

$P_T = \langle x_c^2(t) \rangle \cong \frac{A_c^2}{2} = 4.5 \text{ W}$ (3P)

$B_T = 2(\Delta f + f_m) = 2(15 + 1) \text{ kHz} = 32 \text{ kHz}$ (3P)

b) $\Delta f' = \frac{k_f |x(t)|'_{\text{max}}}{2\pi} = \frac{k_f 4a}{2\pi} = 4 \Delta f = 60 \text{ kHz}$ (4P) $\Rightarrow \beta' = \frac{\Delta f'}{f_m} = \frac{60 \times 10^3}{250} = 240$

$f_m' = f_m / 4 = 250 \text{ Hz}$

$B_T' = 2(\Delta f' + f_m') = 2(60 \times 10^3 + 250) = 120.5 \text{ kHz}$ (4P)

$P_T' = \langle x_c'^2(t) \rangle \cong P_T \cong \frac{A_c^2}{2} = 4.5 \text{ W}$ (3P)