

EHB 351  
ANALOG HABERLEŞME  
Arasınav 2

1.  $x(t) = 4\cos(2\pi 10^3 t + \theta)$  bilgi işareti,  $f_c = 50$  kHz taşıyıcı frekansına sahip TYB modülasyonu (Üst) kullanılarak iletilecektir.  $\theta = \pi/3$  için,
  - a)  $x(t)$  işaretinin Fourier dönüşümü  $X(f)$  'i bulunuz; genlik ve faz spektrumlarını çiziniz.
  - b)  $x(t)$  işaretinin Hilbert dönüşümü  $\hat{x}(t)$  'yi,  $\hat{x}(t)$  'nin Fourier dönüşümü  $\hat{X}(f)$  'i bulunuz; genlik ve faz spektrumlarını çiziniz.
  - c)  $x(t)$  işaretinin, “faz kaydırma” tekniğini kullanan TYB modülatör ile iletilmesi durumunda modülatörün blok diyagramını çizerek her aşamadaki işaretin zaman bölgesi ifadesini yazınız. TYB modülasyonlu işaret  $x_c(t)$  'yi bulunuz; genlik ve faz spektrumlarını çiziniz.
  - d) Verilen  $x(t)$  için  $x_c(t)$  işareti zarf sezici ile demodüle edilebilir mi? Açıklayınız.
2. a) Frekans spektrumu aşağıdaki şekilde verilen  $x(t)$  bilgi işareti, AYB modülasyonu kullanılarak iletilecektir. AYB süzgecin transfer fonksiyonu şekilde verilmektedir. AYB modülatörünün blok diyagramını ve modülasyonlu işaretin frekans spektrumunu çiziniz. Taşıyıcı frekansı belirtiniz.
  - b) Eşzamanlı AYB demodülatörünün blok diyagramını çiziniz ve demodülasyon işleminin nasıl gerçekleştiğini frekans bölgesinde gösteriniz.
  - c) Elimizde band genişlikleri 5 MHz olan 3 adet bilgi işareti ( $x_i(t)$ ,  $i=1,2,3$ ) olsun. Bu işaretler AYB modülasyonuna uğratılıp frekans bölmeli çoğullama (frequency division multiplexing, FDM) yoluyla frekansta çoğullanarak iletilsin. AYB modülasyonlu  $x_{c,i}(t)$  işaretinin taşıyıcı frekansı  $f_{c,i}$  ile gösterilsin ( $i=1,2,3$ ).
    - i) FDM'e ilişkin verici blok diyagramını çiziniz.
    - ii) Bilgi işaretlerine ilişkin frekans spektrumlarını, kullanılacak AYB süzgeçlerinin transfer fonksiyonlarını ve taşıyıcı frekanslarını kendiniz (uygun biçimde) seçerek FDM işaretin frekans spektrumunu çiziniz.
    - iii) Alıcıda 39 MHz ara frekansa sahip süperheterodin yapı kullanılırsa, bu yapının blok diyagramını çiziniz.
    - iv) Seçeceğiniz bir işaret için her aşamadaki frekans spektrumunu çizerek demodülasyon işleminin gerçekleşmesini gösteriniz.

