

### 9.1 Deney 1 (Çift Yanband Modülasyonu (DSB))

**1A:** Aşağıda (1a) deneyinde ki kodu çalıştırınız. Title komutu olan yerlere gerekli başlıkları yazınız. Grafikleri yorumlayınız (10P).

**1B:** Aşağıda (1b) deneyinde giriş, taşıyıcı ve çıkış işaretlerinin eksen düzenli genlik spektrumlarını hesaplayan kodu yazınız. Üç işaretin genlik spektrumlarını subplot ile tek figure çizdiriniz. title komutu ile başlık yazınız. Grafikleri yorumlayınız (10P).

```
1 %% 1a) Cift Yanband Isareti (DSB) ve Yorumlanmasi
2 % Fs : Isareti MATLAB ortaminda analog gibi islemek icin
3 % kullanılan ornekleme frekansi (Fc'nin 100 kati)
4 % Fc : Tasiyicinin frekansi
5 close all,clear all,clc
6 Fs = 5000; Ts = 1/Fs;
7 Fc = 50;

9 A = 1;
10 t = -1:Ts:1;

12 input = A*exp(-5*t.^2); % bilgi isareti
13 carrier = A*cos(2*pi*Fc*t); % tasiyici
14 output = (input.*carrier);

16 figure,
17 subplot(311),plot(t,input),title('.....'),grid on
18 xlabel('Zaman [sn]'),ylabel('Genlik [V]')
19 subplot(312),plot(t,carrier),title('.....'),grid on
20 xlabel('Zaman [sn]'),ylabel('Genlik [V]')
21 subplot(313),plot(t,output),title('.....'),grid on
22 xlabel('Zaman [sn]'),ylabel('Genlik [V]')

24 %% 1b) Cift Yanband Isaretinin (DSB) Frekans Analizi

28 figure,
29 ...
30 title('Giris Isaretinin Genlik Spekt.')

32 ...
33 title('Tasiyici Isaretin Genlik Spekt.')

35 ...
36 title('Moduleli Isaretin Genlik Spekt.')
```

## 9.2 Deney 2 (Taşıyıcılı Çift Yanband Modülasyonu (AM))

**2A:** Aşağıda (2a) deneyinde ki kodu çalıştırınız. Kod içerisinde “.....” ile eksik olan yerleri tamamlayınız. Title komutu olan yerlere gerekli başlıkları yazınız. Grafikleri yorumlayınız (10P).

**2B:** (2a) deneyinde “ $ma$ ” parametresi [0.1,0.5,3] değerleri için ayrı ayrı kodu çalıştırınız. Çıkan grafikleri yorumlayınız (10P).

**2C:** (2b) deneyinde  $ma = 1$  değeri için giriş, taşıyıcı ve çıkış işaretlerinin eksen düzenlilgenlik ve faz spektrumlarını hesaplayan kodu yazınız. Üç işaretin genlik spektrumlarını subplot ile tek figürde,  $xlim[-3*Fc \ 3*Fc]$  ile grafiklerin  $x$  eksenini sınırlandırarak çizdiriniz. Her figür için gerekli başlık ve eksen isimlendirmelerini yapınız. Grafikleri yorumlayınız (10P).

```

1 %% 2a) Tasiyicili Genlik Modulasyonu (AM) ve Yorumlanmasi
2 close all,clear all,clc
3 Fs = 5000; Ts = 1/Fs;
4 Fc = 100; % tasiyici frekans – Hz
5 Fm = 10;
6 t = -1:Ts:1;
7 A = 1; ma = 1;
8 input = A*cos(2*pi*Fm*t); % bilgi isareti
9 carrier = cos(2*pi*Fc*t); % tasiyici
10 s_am = (1 + .....*.....).*.....;
11 figure,
12 subplot(311),plot(t,input),title('.....'),grid on
13 xlabel('Zaman [sn]'),ylabel('Genlik [V]')
14 subplot(312),plot(t,carrier),title('.....'),grid on
15 xlabel('Zaman [sn]'),ylabel('Genlik [V]')
16 subplot(313),plot(t, s_am),title('.....'),grid on
17 xlabel('Zaman [sn]'),ylabel('Genlik [V]'),xlim([-0.5 0.5])

19 %% 2b) Fourier Analizi
20 ??
21 ??
22 ??

```

### 9.3 Deney 3 (Tek Yan Bant Modülasyonu (SSB))

Kodda verilen mesaj işaretini ve taşıyıcıyı kullanarak,

**3A:** Hilbert dönüşümü ile

**3B:** DSB işaretin bandlarından birisinin bastırılması ile

SSB modülasyonunu gerçekleyiniz. Subplot ile hem altyanband hem de üstyanbanda ait genlik spektrumlarını aynı figure ekranında eksen düzenlenmiş şekilde çizdiriniz. Grafikleri yorumlayınız (20P).

```
1 close all,clear all,clc
2 Fs = 5000; Ts = 1/Fs;
3 Fc = 50; Fm = 10;
4 Am = 1; Ac=5; t = -1:Ts:1;
5 m = Am*cos(2*pi*Fm*t); %Message signal
6 c = Ac*cos(2*pi*Fc*t); %Carrier signal
7 %% 3a) Hilbert donusumu ile %Bolum 3.3 incelenmelidir
8 mhat = .....; %Hilbert transform of the message signal
9 %mhat = message isaretinin fazinin pi/2 kaydirilmishali
10 usb = .....; %USB
11 lsb = .....; %LSB
12 %USB ve LSB isaretlerinin frekans analizi
13 ??
14 ??
15 ??
16 %% 3b) DSB isaretin bandlarından birisinin bastirilmesi ile
17 % Bolum 5'te verilen frekans domenindeki filtreleme benzeri bir filtreleme
   islemi gerceklestirmeniz beklenmektedir.
18 ??
19 ??
```

### 9.4 Deney 4 (Frekans Modülasyonu)

**4A:** Aşağıda verilen *sig* işaretini ve yine aşağıda verilen parametreleri ( $k_f$  ve  $f_c$ ) kullanarak frekans modülasyonlu işareti elde ediniz. Elde edilen işarete ait zaman ve frekans domen (genlik spektrumu) ifadelerini çizdiriniz (10P).

```
1 %% Frekans Modülasyonu
2 % a)
3 kf = 50;
4 fc = 100;
5 s_fm = ..... %sig isaretinin FM'i
6 % b) kf=3, 10, 50
7
8 % c)
9 s_fm2 = ..... %sig2 isaretinin FM'i
```

**4B:**  $k_f$  parametresinin [3, 10, 50] değerleri için **4A**'da yazdığınız kodu ayrı ayrı çalıştırınız. Aynı figürde alt alta çizdirilen grafikleri yorumlayınız (10P).

**4C:**  $f_m$  parametresinin [10, 50, 100] değerleri için **4A**'da yazdığınız kodu ayrı ayrı çalıştırınız. Aynı figürde alt alta çizdirilen grafikleri yorumlayınız (10P).

**4D:** Deney 4'de verilen *sig2* işareti için **4A** ve **4B** şıklarını tekrar ediniz ve elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız (10P).

### 9.5 Deney 5 (FM Demodulasyonu)

Deney 4A'da elde ettiğiniz FM işareti demodüle etmeniz istenmektedir. Bu sebeple,

**5A:** Türev alma işlemini gerçekleyiniz (10P).

**5B:** Uygun filtre tasarımı ile mesaj işaretini filtreleyiniz (10P).

**5C:** Kendi tasarladığınız bir *sig3* işaretini önce FM modüle edip, ardından ise demodüle ederek orjinal işaretinizi elde etmeye çalışınız. Ara adımlarda hem zaman domen figürlerini hem de genlik spektrumu figürlerini elde ediniz (20P).

```
1 %% Demodulasyon
2 demod_m1 = ??? ;    %Turev alma
3 demod_m1 = abs(demod_m1);

5 figure,plot(t,demod_m1),grid on
6 xlabel('Zaman [sn]'),ylabel('Genlik [V]')
7 title('Mesaj Isareti')

9 %% Filtreleme
```