

EHB 351
ANALOG HABERLEŞME
Arasınav 1

1. T periyotlu bir $x(t)$ işaretinin üstel Fourier serisi açılımı aşağıdaki biçimdedir:

$$x(t) = \sum_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{j500n\pi t}}{n^2 + 1}$$

- a) $x(t)$ işaretinin üstel Fourier serisi katsayılarını, periyodunu ve ortalama değerini bulunuz.
- b) $x(t)$ işaretinin Fourier dönüşümünü bulunuz ve çiziniz.
- c) $x(t)$ işaretinin, kazancı 1, band genişliği $B = 300\text{Hz}$ olan ideal AGS karakteristikli bir haberleşme kanalından iletildiğini varsayalım. Alıcıya gelen işaret $y(t)$ olsun. $y(t)$ 'nin Fourier dönüşümünü bulunuz ve çiziniz. $y(t)$ 'nin zaman bölgesi ifadesini yazınız. Bu kanal bozulmasız mıdır? Neden?
- d) $y(t)$ işaretinin güç spektral yoğunluğunu bulunuz ve çiziniz; ortalama gücünü hesaplayınız.
2. a) Doğrusal zamanla değişmeyen bir sistemin girişine $x(t) = e^{-\alpha t}u(t)$ işareti uygulanıyor. Bu sistemin impuls yanıtı $h(t) = e^{-\beta t}u(t)$ ise, çıkış işareti $y(t)$ 'yi bulunuz. ($\alpha > 0, \beta > 0, u(t)$: birim basamak fonksiyonu).
- b) $x(t) = e^{-\alpha t}u(t)$ işaretinin Fourier dönüşümü $X(f)$ 'i bulunuz ve $x(t)$ 'nin genlik spektrumu $|X(f)|$ 'i kabaca çiziniz.
- c) Çıkış işareti $y(t)$ 'nin genlik spektrumu $|Y(f)|$ 'i kabaca çiziniz. $y(t)$ 'nin mutlak band genişliğini ve $|Y(f)|$ 'in maksimum değerinin $1/\sqrt{2}$ 'sine düştüğü frekans olarak tanımlanan 3 dB band genişliğini α ve β cinsinden bulunuz.
- d) a) ve b) şıklarından yararlanarak $te^{-\alpha t}u(t)$ işaretinin Fourier dönüşümünü bulabilir misiniz? Nasıl?
3. a) Fourier dönüşüm teoremlerinden frekansta öteleme teoremini yazınız ve ispatlayınız.
- b) $x(t)$ işareti şekildeki sistemin girişine uygulanıyor. $z(t)$ işaretinin frekans spektrumunu kabaca çiziniz.
- c) $z(t)$ işareti, bir haberleşme kanalından iletilecektir. İletimin, izin verilen 98-102 kHz arası frekans bandından yapılabilmesi, yani bu frekans bandı dışındaki frekans bileşenlerinin söndürülebilmesi için işaret kanala verilmeden önce ideal bir BGS'ten geçirilmektedir. Bu süzgecin band genişliği B ve merkez frekansı f_c ne olmalıdır?
- d) BGS çıkışındaki $x_c(t)$ işaretinin frekans spektrumunu çiziniz.

