UDK : 621.317.3

Olasılık Dağılımı ve Yoğunluğunu Çizim Aygıtı

Yazan :
Haluk YETER
ODTÜ

ÖZET

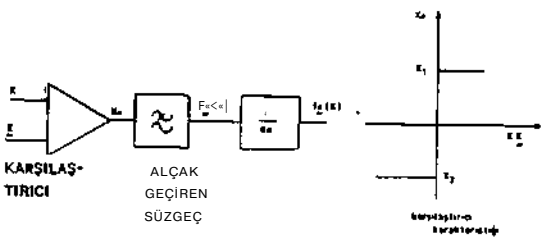
Bu yazıda rastgele değişen dalgaların olasılık ve dağılım eğrilerini çizdirmek içiv tasarımlanan bir aygıt anlatılmaktadır.

SVMMARY

in this article a device which tplots probability density and dıstribution function o/ randam sigTials is described.

Haberleşme sistemlerinde, frekansı, genliği ve şekli belirli olan ses frekanslı dalgalardan çok, rastgele değişen dalgalar kullanılır. Bunlar ya söz müzik gibi gönderilen işaretler yada işarete çeşitli kaynaklardan katılan gürültülerdir. Rastgele değişkenlerin gücü, ortalama değeri, kapladığı frekans bandı gibi özelliklerini ölçmek mümkünse de belirli bir zamanda hangi değeri alacağını saptamak mümkün değildir. Ancak belirli iki değer arasında olabilme olasılığından bahsedilebilir. Böylece ortaya olasılık dağılımı ve olasılık yoğunluğu kavramları çıkar.

Olarak dağılım eğrisi F_x (x), x rastgele değişkeninin x değerinden küçük olabilme olasılığı olarak tanımlanır. Yoğunluk eğrisi i_x (X) İse x rastgele değişkeninin x değeri yakınında olabilme olasılığını verir. Başka bir deyimle yo. ğunluk eğrisi, dağılım eğrisinin ude göre türevidir. Şekil l'de blok şeması verilen devre yukarıdaki esaslar üzerine çalışır.



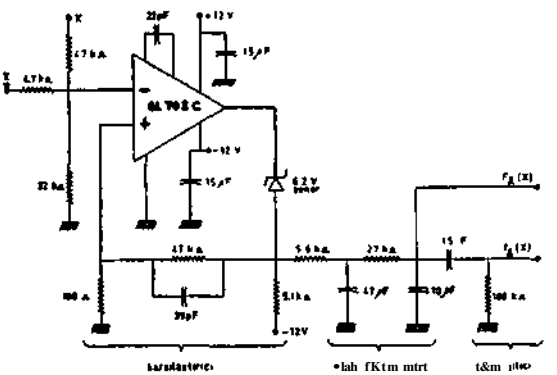
Şekil 1.

Karşılaştırıcı çıkışı, x < *_ olduğu sürece $x^{\wedge}$, değerindedir, x>2E olduğu zaman ise $x^{\wedge}$ değerini alır. Sonuç olarak çıkışta genlikleri sabit ve süreleri x giriş işaretinin X değerinden küçük olduğu sürelere eşit olan darbeler elde edilir. O halde bu darbe dizisinin ortalaması (doğru akım değeri) 2.<x olma smresiyle ya da x <^X olabilme olasılığıyla doğru orantılıdır. Şe^ kilde görülen alçak geçiren süzgeç bu ortalamayı almaya yarar. Eğer x zamanın doğrusal bir fonksiyonu ise, x(t) = mt olasılık yoğunluğu eğrisini bulmak mümkün olur.

$$fx\ (X) = \frac{}{dx} \quad \frac{}{dt} \quad \frac{}{dx} \quad \frac{[x(t)]}{dt}$$

F»_(x) ve f._(x) zamana göre değişen iki eğri olarak elde edildiğinden osiloskop üzerinde görmek ya üa başka bir kaydedici kullanarak çizdirmek mümkün olur.

Devrenin gerçekleştirilmesinde (Şekil 2) kargılaştırıcı olarak SL 702 C işlem yükselteci kullanılmıştır. Geri besleme devresinde 47 kfl ve 100 *çı* kullanarak minimum giriş gerilimi 25 mV elde



Şekil 2.

edilmiştir. 39 pF kondannatör hızlandırıcı olarak çalışır. Çıkıştaki darbelerin yükselme zamanı için 0,2 mikrosaniye, inme zamanı içinse 0,3 mikrosaniye elde edilir. Giriş sinyalini yeterince süzebilmek için iki kutuplu bir alçak geçiren süzgeç kullanılmıştır. Süzgecin ve türev alıcının kesme frekansı 600 Hz olarak seçilmiştir.

Devrenin denemesinde karşılaştırma gerilimi (x) olarak 10 volt genlikli, 100 milisaniyelik testere dişi dalga verilmiş ve minimum frekansı 25 kHZ olan giriş sinyallerinin (x) olasılık dağılımı ve olasılık yoğunluğu eğrileri osiloskop üzerinde görülmüştür.

tki kutuplu alçak geçirenin süzgeç yerine, daha çok kutuplu aktif süzgeç kullanılabilir. Bu durumda minimum giriş frekansım daha küçültebilmek ya da süzgecin kesim frekansını yükselterek devrenin daha hızlı çalışmasını sağlamak mümkün olur. Devrenin denemesinde dört kutuplu bir aktif filtre kullanılmış ve kesme frekansı 3,5 kHz'e çıkartıls bilmiştir. Böylece süzgecin olasılık eğrileri üzerindeki eğrisi minimuma indirilmiştir.