

ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
HAVACILIK VE UZAY BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
HEE/UGMB BÖLÜMLERİ

Dersin Adı	: HEE230 Haberleşme Sistemleri Laboratuvarı I
Laboratuvar Adı	: Haberleşme Sistemleri Laboratuvarı
Deney Türü	: Gözlem ve Uygulama
Uygulama Adı	: Darbe Modülasyonu Teknikleri
Uygulama Süresi	: 2 ders saati/grup
Başlangıç Tarihi	: .../.../20..
Bitiş Tarihi	: .../.../20..

1. DENEY İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

- **Teorik Ön Bilgi***

Darbe modülasyonu, analog bilgi sinyali ile modüleli, darbe şekilli taşıyıcı sinyalin kullanımına dayanır. Taşıyıcı darbesinin nasıl değiştiğine bağlı olarak farklı modülasyon teknikleri elde edilir:

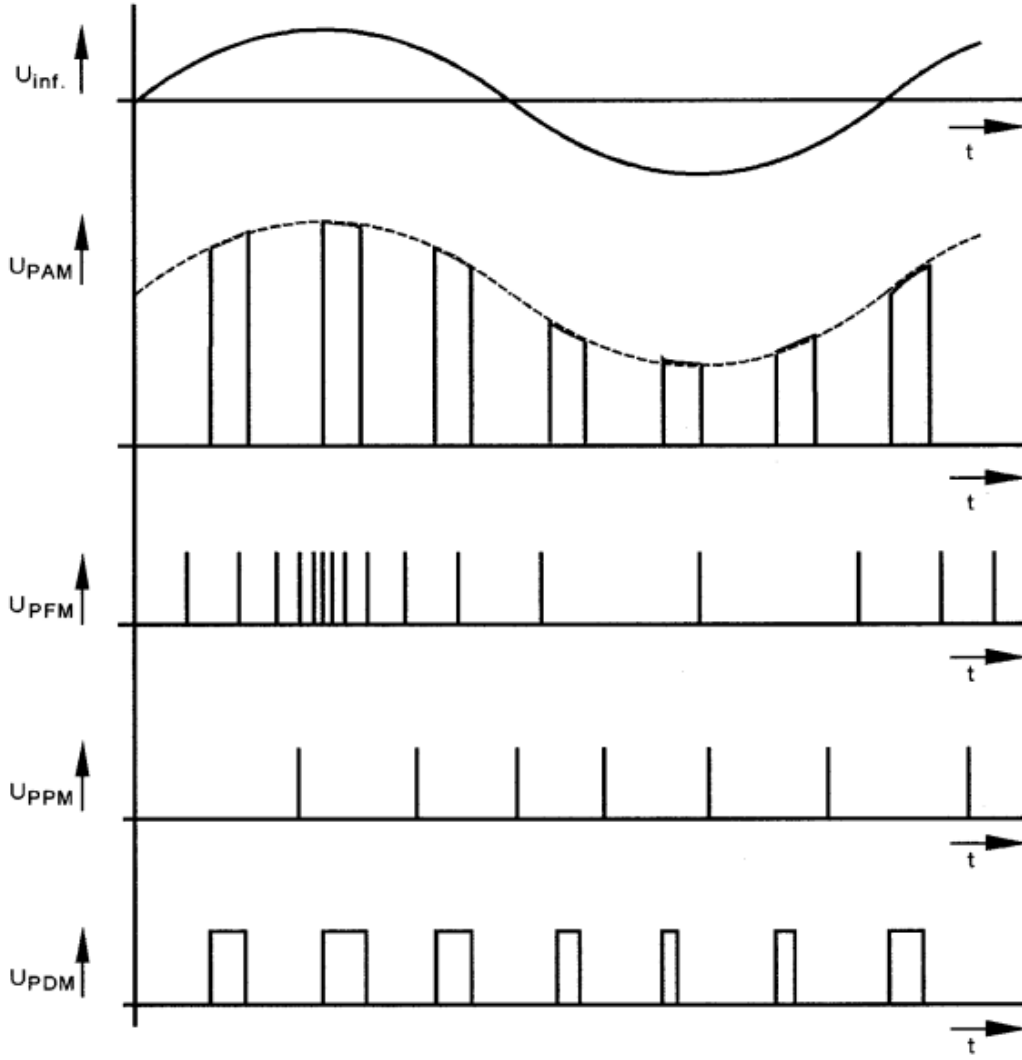
Darbe frekans modülasyonu PFM

Darbe faz modülasyonu PPM

Darbe süreli modülasyonu PDM

Darbe genlikli modülasyon PAM

* Konuya ilişkin detaylı bilgiler ders esnasında verilecektir. Öğrenciler deney föyünde yer alan ve ders sırasında verilen bilgilerden sorumludur.



Şekil 1 Farklı Darbe Modülasyon Tekniklerinin Özeti;

- **Deney Seti/Malzeme Listesi**

Osiloskop, Modülasyon seti

- **Kaynaklar**

Haberleşme Lab.Modülasyon Deney Seti Deney Kitabı, Çokesen

2. DENEYDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR:

- Yapılacak deneyler ve tarihleri, dersi veren öğretim elemanı tarafından duyurulur. Deney konuları ve tarihleri laboratuvar girişine asılacak deney çizelgesinden takip edilebilir.
- Deneye gelmeden önce yapılacak deneyle ilgili dokümanlara çalışarak deneye gelinir.
- Deney sırasında elektrik çarpmasına karşı tüm önlemlerin alındığından emin olunması gerekir.
- Devre montajı yaparken güç kaynağının kapalı olduğundan emin olunur.

- Devreye enerji vermeden önce yapılan bağlantıların doğruluğu kontrol edilir.
- Tüm bağlantıların doğruluğundan emin olduktan sonra ilgili araştırma görevlisi gözetiminde devreye besleme gerilimi verilir. Eğer devre beklendiği gibi çalışmıyorsa hemen besleme gerilimi kapatılarak devre kontrol edilir.
- Devre üzerinde değişiklik yaparken (eleman ekleme/çıkarma, bağlantı değiştirme) gerilim kaynağının kapalı olduğundan emin olunur.
- Diğer grupları rahatsız etmemek ve daha olumlu bir çalışma ortamı sağlamak için laboratuarda mümkün olduğu kadar sessiz çalışılır.
- Laboratuarlarda hiç bir şey yenilmez ve içilmez.
- İlgili öğretim elemanından habersiz işlem yapılmaz.

3. DENEY İÇİN ÖN GEREKLİLİKLER:

- Darbe Modülasyonu tekniklerinin neler olduğu ve sinyal şekilleri bilinmelidir.

4. UYGULAMANIN AMACI:

Deney sonunda öğrenci;

4.1. Darbe modülasyonu hakkında bilgi sahibi olabilecektir.

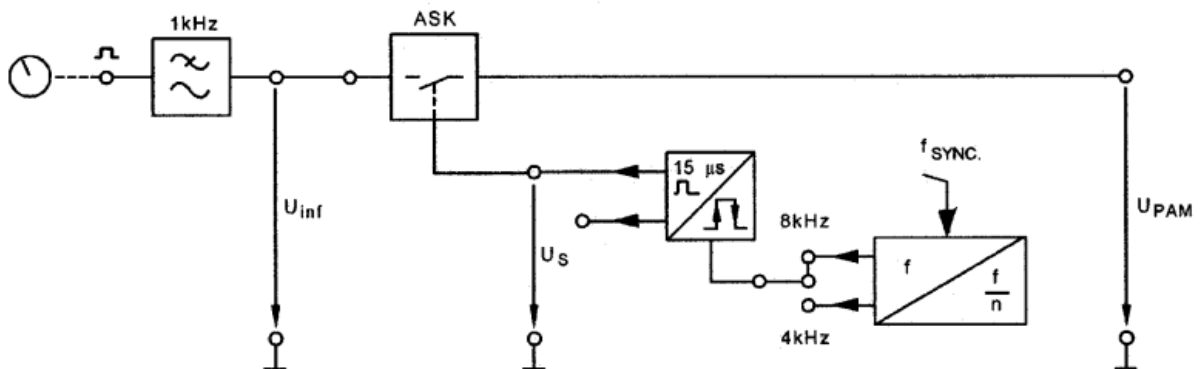
- Darbe modülasyonu terimini tanımlar.

4.2. Darbe modülasyonu teknikleri hakkında bilgi sahibi olabilecektir.

- Darbe modülasyonu tekniklerini öğrenir.
- Darbe modülasyonu tekniklerinin dalga şekillerini öğrenir.

5. UYGULAMANIN YAPILIŞI :

- a) Şekil 2'deki bağlantıyı kurunuz



Şekil 2

b) Ayarlama değerleri şu şekilde olmalıdır:

U_{inf} $f = 1 \text{ kHz}$ $\hat{u} = 1.5 \text{ V}$

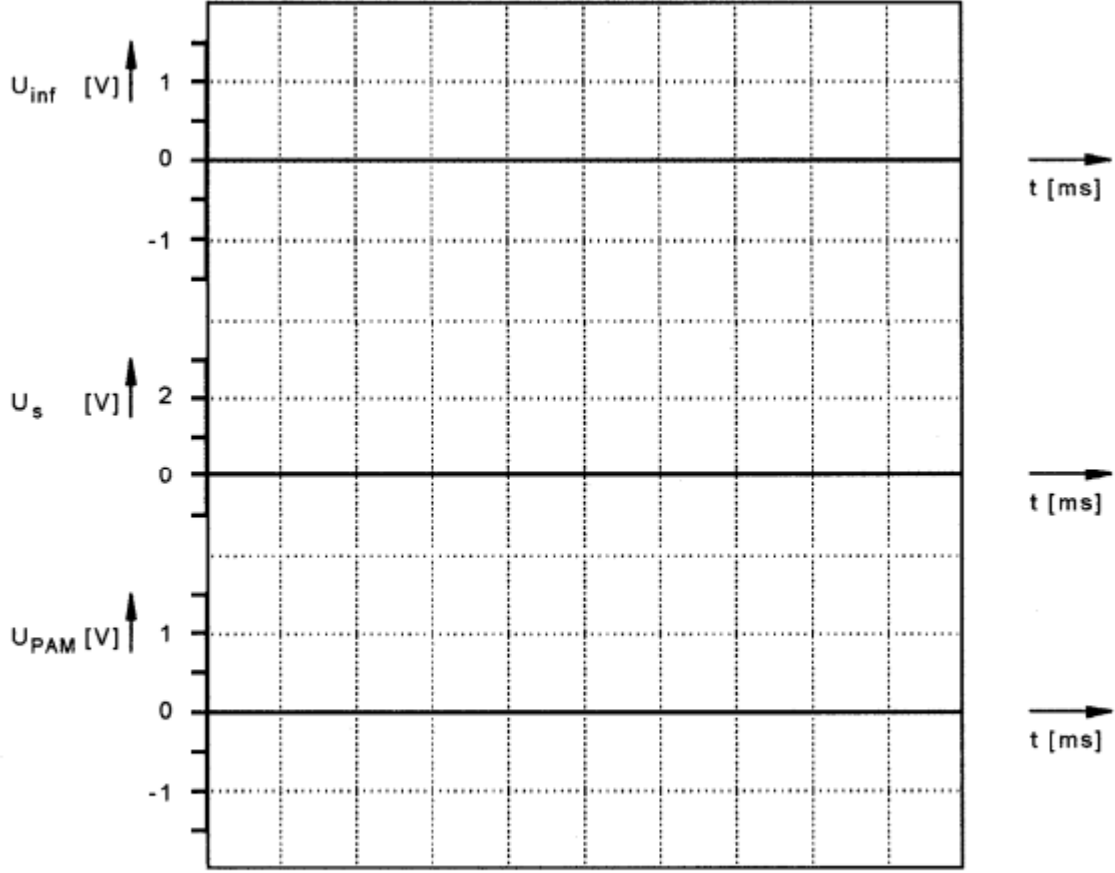
U_s $f = 8 \text{ kHz}$

8 kHz'lik anahtarlama sinyali, TTL seviyeli gerçek

PAM modülâtörünün yaklaşık 15 µs deki anahtarlama girdisinin darbe süresiyle elde edilebilir.

c) Normal olarak ASK modülâtörü olarak kullanılan analog anahtarı kullanınız.

d) Çift kutuplu darbe genlik modüleli bir sinyal üretiniz ve bilgi gerilimini, örnekleme sinyalini ve çıkış sinyalini şekil 3'e çiziniz.



Şekil 3