

EEM-441 HABERLEŞME-1

UYGULAMA-2

FREKANS MODÜLASYONU (FM)

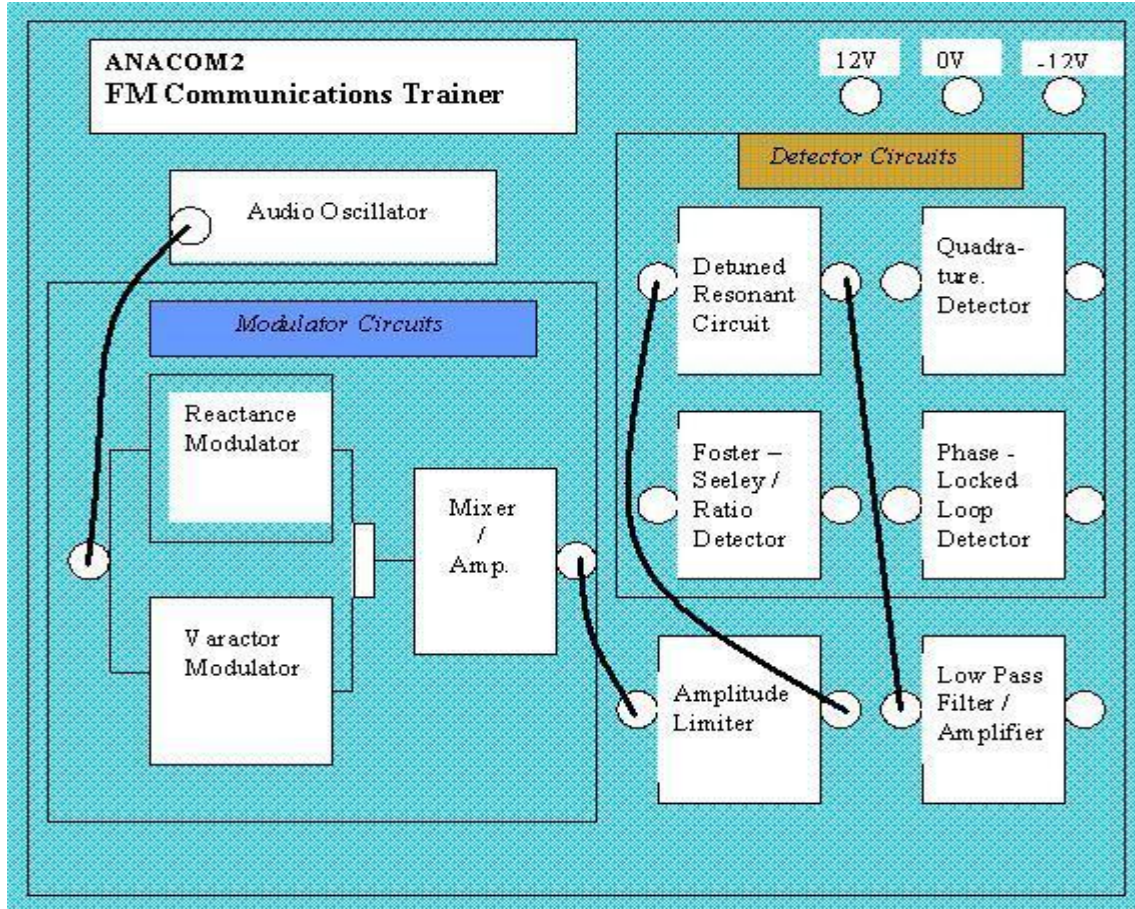
1. **AMAÇ:** Frekans Modülasyonunu (Frequency Modulation) uygulamalı olarak incelemektir.

2. ÖN ÇALIŞMA:

- VCO (Voltage Controlled Oscillator) *voltaj denetimli osilatör* devresi nasıl çalışır? Şekil çizerek açıklayınız.
- Frekans modülasyonunu, genlik modülasyonu ile karşılaştırıp, aralarındaki farkları belirtiniz.
- Matlab'da frekans modülasyonunu kendi kodlarınızla gerçekleştiriniz. Mesaj işaretini ve taşıyıcıyı kendiniz seçiniz. Seçtiğiniz değerleri grafik üzerine yazınız.
- FM Deney Setinin blok şeması Şekil-1 ile verilmiştir. İnceleyiniz.

Not: Deneye gelirken hesap makinesi getirmeyi unutmayınız.

3. DENEY ÇALIŞMASI:



Şekil-1

FM Modülasyon

- 1- İlk olarak *reaktans modülatör* devresi incelenecektir. Şekil-1'deki gibi, ses osilatörü çıkış soketini modülatör bloğunun giriş soketine bağlayın.
- 2- 'Reactance-Varactor' anahtarını 'Reactance' konumuna getirin.
- 3- Reaktans modülatörün *taşıyıcı frekans* (Carrier Frequency) ayar düğmesini orta konuma getirin.
- 4- Ses osilatöründen belirleyeceğiniz genlik ve frekansta bir işaret alın. **t.p.34**'te Mixer/Amplifier çıkışına bakın. Şimdi ses osilatörü genliğini minimuma getirin. Bu gördüğünüz işaret, *FM taşıyıcı* sinyaldir. Genlik ve frekans değerlerini ölçüp kaydediniz.
- 5- Şimdi ses osilatörü genlik düğmesini maksimum yaparak **t.p.34**'teki işareti inceleyin. Ekranda 10-15 periyot göreceğiniz şekilde bakın; salınımlarda bir değişim oldu mu? FM işaretine, ses işaretinin **genlik** değerinin etkisi nedir? Bu etki nasıl daha iyi gözlemlenebilir?

FM Algılama ve Demodülasyon

- 6- İlk olarak 'Detuned Resonant Circuit' üzerinde çalışacağız. Sinyal üreticiden $1V_{pp}$, yaklaşık 455 kHz'lik bir sinüs alıp *ayarlı rezonans devresi* (detuned resonant circuit) bloğunun girişine bu işareti bağlayın. Giriş ile tetikleyerek (ext.trigger) çıkışa bakınız.
- 7- Şimdi sinyal üreticini çıkartıp girişin frekansını 455 kHz etrafında değiştirerek, **t.p.40**'teki DC seviyenin nerede maksimum olduğunu ve nasıl değiştiğini kaydedin. 435 kHz ve 475 kHz için değer alıp bir grafik (çıkış voltajı-giriş frekansı) çizmeye çalışın.
- 8- Şekil-1'deki tüm bağlantıları; Genlik Sınırlayıcı (Amplitude Limiter) hariç yapın. **t.p.40**'ta gördüğünüz işaretin
 - i. pozitif DC seviye,
 - ii. **t.p.14**'teki gibi bir sinüs,
 - iii. yüksek frekanslı, küçük genlikli bir dalgalanma (ripple)olmak üzere 3 bileşeni mi var?
- 9- Şimdi **t.p.73**'teki çıkışa bakın. **t.p.40**'a göre değişim nedir? Gördüğünüz işareti çizin. Bilgi işareti olan sesin genlik ve frekansı ile oynayarak çıkıştaki değişimi gözleyin.

Gürültünün Etkisi

- 10- Şimdi sinyal üreticiden $100 mV_{pp}$, 2 kHz'lik bir sinüs alarak (bu sizin gürültü işaretiniz olacak) setteki gürültü girişine bağlayın. **t.p.5** ile tetikleyerek **t.p.34**'e bakın. FM işaretinde bir genlik modülasyonu etkisi oldu mu?
- 11- **t.p.73**'te ne görüyorsunuz?
- 12- Giriş işaretinin genlik değerini sıfırlayarak (FM modülasyonu yok) **t.p.73**'teki işareti inceleyin. Kanaldaki gürültüyü temsil eden bu işaretin genlik değerini ölçüp kaydedin.
- 13- Son olarak Genlik Sınırlayıcı bloğu devreye alın ve FM demodülasyona etkisini gözleyin.
- 14- Şimdi aynı işlemleri (Adım 7-14) 'Quadrature Detector' bloğu için yapınız.
- 15- İki demodülatörü karşılaştırınız.
- 16- Raporunuzu düzenleyip teslim ediniz. Arzu ettiğiniz sonuçları kendiniz için kaydediniz.