

Fakülte/MYO	Teknik Eğitim	Sınav türü	Final	Adı-Soyadı	
Bölüm/Program	Elektronik	Sınav tarihi	06/05/2008	Numarası	
Ders	Haberleşme Sis.-II	Süre	75 dk.	İmza	

SORULAR ve CEVAPLAR

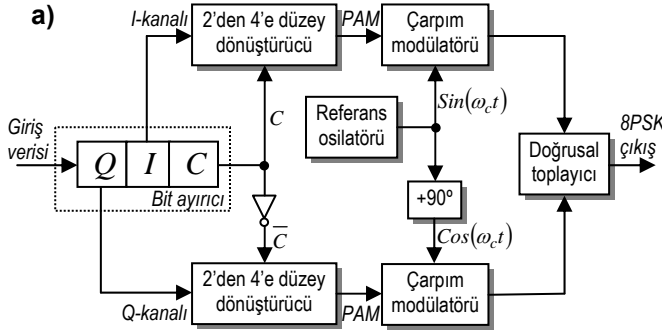
Soru-1:

8PSK verici

- Blok diyagramını çizip çalışmasını özetleyiniz. [10 puan]
- "010" tribit girişi için çıkışı fazör olarak hesaplayınız. [10 puan]
- Giriş veri hızı $F_b = 9Mbps$, taşıyıcı frekansı $80MHz$ için minimum çift taraflı Nyquist bant genişliğini ve baud hızını hesaplayınız. [5 puan]

Not: 2'den 4'e düzey dönüştürücü çıkışları $\pm 0.541V$ ile $\pm 1.307V$

Cevap-1:



Gelen seri bitler, bit ayırıcıya girerek paralel olarak 3 kanallı çıkışa dönüştürülür: I veya aynı faz kanalı, Q veya dik açı kanalı ve C veya kontrol kanalı. I ve C bitleri, I -kanalının 2'den 4'e düzey dönüştürücüsüne girerken; Q ve \bar{C} bitleri, Q -kanalının 2'den 4'e düzey dönüştürücüsüne girer. 2'den 4'e düzey dönüştürücüleri, paralel girişli DAC'lardır. I ve Q biti, analog çıkışın polaritesini belirlerken; C ve \bar{C} biti büyüklüğünü belirler.

- b) "010" tribiti için $Q = 0$, $I = 1$, $C = 0$

I -kanalında: 2'den 4'e düzey dönüştürücü çıkışı $+0.541V$
Çarpım modülatörü çıkışı $+0.541\text{Sin}(\omega_c t)$

Q -kanalında: 2'den 4'e düzey dönüştürücü çıkışı $-1.307V$
Çarpım modülatörü çıkışı $-1.307\text{Cos}(\omega_c t)$

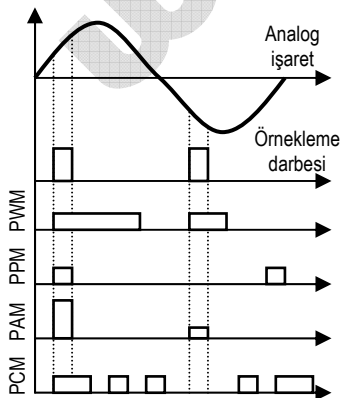
Doğrusal toplayıcı çıkışı (8PSK çıkışı): $+0.541\text{Sin}(\omega_c t) - 1.307\text{Cos}(\omega_c t) = 1.41\text{Sin}(\omega_c t - 67.5^\circ)$

- c) $F_N = \frac{F_b}{3} = \frac{9}{3} = 3MHz$, Baud hızı: $\frac{F_b}{3} = \frac{9}{3} = 3Mbaud$

Soru-2:

Sayısal iletimde kullanılan darbe modülasyon türlerini, şekillerle açıklayınız. [25 puan]

Cevap-2:



Darbe genişliği modülasyonu (PWM): Darbe süresi modülasyonu (PDM) veya darbe uzunluğu modülasyonu (PLM) de denilen bu modülasyonda; darbe genişliği (iş çevriminin aktif kısmı), analog işaretin genliğiyle orantılıdır.

Darbe konumu modülasyonu (PPM): Sabit genişlikli darbenin konumu; önceden belirlenmiş bir zaman bölmesi içinde, analog işaretin genliğiyle orantılı olarak değişir.

Darbe genlik modülasyonu (PAM): Sabit genişlikli, sabit konumlu darbenin genliği; analog işaretin genliğiyle orantılı olarak değişir.

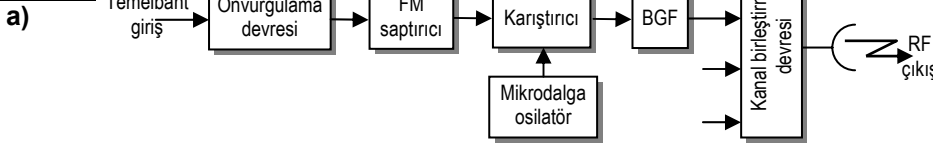
Darbe kod modülasyonu (PCM): Analog işaret örneklendirilerek iletim için sabit uzunluklu seri ikili sayıya dönüştürülür.

Fakülte/MYÖ	Teknik Eğitim	Sınav türü	Final	Adı-Soyadı	
Bölüm/Program	Elektronik	Sınav tarihi	06/05/2008	Numarası	
Ders	Haberleşme Sis.-II	Süre	75 dk.	İmza	

Soru-3:

- a) Mikrodalga verici blok diyagramını çizip çalışmasını özetleyiniz. [10 puan]
b) Çeşitlilik nedir ve mikrodalga iletişimde kullanılan çeşitlilik türlerini birer cümleyle açıklayınız. [10 puan]
c) 4GHz lik taşıyıcı frekansı ve 30km lik mesafe için boş alan yol kaybını hesaplayınız. [5 puan]

Cevap-3:



Önurgulama devresi: Yüksek temelbant frekanslarının genliklerinde yapay bir artış sağlar.

FM sapırtıcı: IF taşıyıcının modülasyonunu gerçekleştirir.

Karıştırıcı, mikrodalga osilatör ve BGF: IF ve ilgili yanbantlarını mikrodalga bölgesine yükseğe dönüştürür.

Kanal birleştirme devresi: Birden çok mikrodalga vericiyi, anteni besleyen tek bir iletim hattına bağlar.

b)

Çeşitlilik: Verici ile alıcı arasında birden fazla iletim yolu veya yöntemi olmasıdır. Çeşitliliği gerçekleştirmek için en çok 3 yöntem kullanılır:

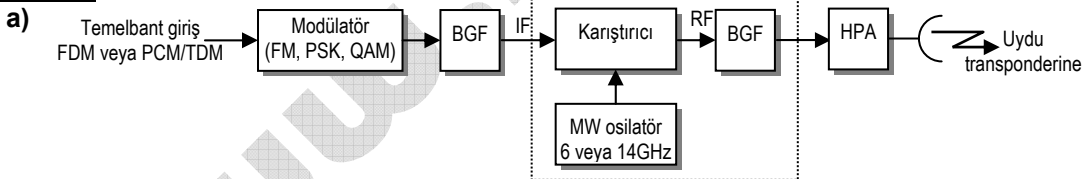
- ✓ **Frekans çeşitliliği:** Aynı IF bilgi işaretiyle iki RF taşıyıcı modüle edip iki RF işaretini de varış yerine iletmedir.
- ✓ **Uzay çeşitliliği:** Vericinin çıkışının fiziksel olarak çok sayıda dalga boyu mesafede bulunan iki veya daha fazla antene beslenmesidir.
- ✓ **Polarizasyon çeşitliliği:** Tek RF taşıyıcının, iki farklı elektromanyetik polarizasyonla (yatay ve dikey) iletilmesidir.

$$c) L_p = 20 \log \left(\frac{4\pi fd}{c} \right) = 20 \log \left(\frac{4\pi \cdot 4 \cdot 10^9 \cdot 30 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^8} \right) = 134,02 \text{ dB}$$

Soru-4:

- a) Uydu çıkarma hattı modeli blok diyagramını çizip çalışmasını özetleyiniz. [10 puan]
b) Fiberoptik iletişim sistemi blok diyagramını çizip çalışmasını özetleyiniz. [15 puan]

Cevap-4:



IF modülörü; giriş temelbant işaretlerini FM, PSK veya QAM modülasyonlu ara frekansa dönüştürür. Yüksekçe dönüştürücü, IF'i uygun RF taşıyıcı frekansına dönüştürür. HPA; işareti, uydu transponderine iletmek için gerekli giriş duyarlılığını ve çıkış gücünü sağlar.



Fiberoptik bir vericide, ışık kaynağı analog veya sayısal bir işaret tarafından modüle edilebilir. V/I, giriş devreleriyle ışık kaynağı arasında elektriksel arabirim görevindedir. Işık kaynağı olarak genellikle LED veya ILD kullanılmakta olup bunların ışık miktarları, sürme akımıyla orantılıdır. Kaynaktan fibere bağlayıcı, mekanik bir arabirim olup kaynaktan yayılan ışığı, fiberoptik kabloya bağlama görevindedir. Fiberden ışığa bağlayıcı da mekanik bir arabirim olup görevi; fiberden maksimum ışığı, ışık dedektörüne bağlamaktır. Işık dedektörü olarak da genellikle ışık enerjisini akıma dönüştüren PIN diyot veya APD kullanılır. I/V dönüştürücü de dedektör akımındaki değişiklikleri, çıkış işaret gerilimindeki değişikliklere çevirir.

Başarılar dilerim...

Yrd.Doç.Dr. Fahri Vatansever