

Bölüm 17 Manchester CVSD

17.1 AMAÇ

1. Bit senkronizasyonunda Manchester datasının görevinin incelenmesi.
2. Manchester kodlayıcısı ve dekodlayıcısının çalışma prensiplerinin incelenmesi.
3. Manchester CVSD sisteminin gerçekleştirilmesi.

17.2 TEMEL KAVRAMLARIN İNCELENMESİ

Dijital haberleşme sistemlerinde, dijital olarak modüle edilmiş bir işaretin tutarlı bir şekilde alıcı tarafından alınması için alıcı ile göndericinin senkron olmaları gerekmektedir. Senkronlama işleminin gerçekleştirilmesi ve bu durumun sürdürülmesi işlemine senkronizasyon adı verilmektedir. Senkronizasyon, alıcı ile vericinin aynı zaman skalasında çalışması anlamına gelmektedir. Ancak, bu, alıcı ile vericini aynı zaman içerisinde aynı işlemi yapmalarını gerektirmez.

Alıcı, demodülasyon işlemini gerçekleştirmek için, modülasyonun durum değiştirdiği anlık zamanları bilmek zorundadır. Yani, alıcı devre, ayırık her bit dizisinin başlangıç ve bitiş zamanlarını bilmek zorundadır. Bu zamanları belirleme işlemine, clock recovery ya da bit senkronizasyonu adı verilmektedir.

Bölüm 16'da tartışılan ve gerçekleştirilen CVSD sistemi, senkron bir modülatör ve demodülatör sistemidir. Fig. 17-1'de gösterildiği gibi, modülatör ve demodülatör aynı saat işareti ile çalışmaktadır. Bu, modülatör ile demodülatörün senkron olmasını sağlamaktadır. Ancak bu, gerçek haberleşme sistemlerinde pratik değildir. Bizim deneyimizde, CVSD modüleli işareti(NRZ formatında) Manchester data formatına çevireceğiz. Manchester data formatı saat işaretini gizlemektedir. Saat işareti, alıcıya gelen Manchester datası ile tekrar oluşturulmaktadır.

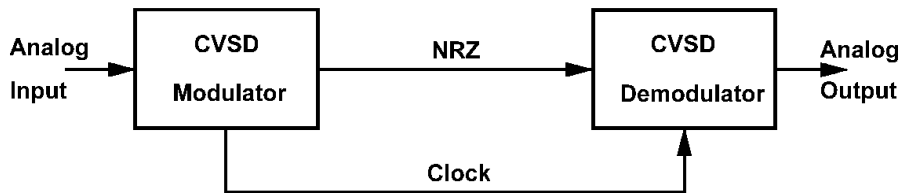


Fig. 17-1 CVSD sisteminin blok diyagramı.

Binary data gösterimi için bir çok farklı data formatı mevcuttur. CVSD deneylerinde, Fig. 17-2'de gösterilen CVSD modüveli çıkış datası, nonreturn-to-zero(NRZ) unipolar formatındadır. Unipolar format aynı zamanda on-off işaretleşme olarak da bilinmektedir. Unipolar format'da, binary data 1, bir darbe gönderilerek ifade edilmektedir. Binary data 0 ise darbe göndermeme ile ifade edilmektedir. Manchester formatında, data 1, bit süresinin bir yarım periyodunda pozitif bir darbe diğer kalan yarım periyodunda ise negatif bir darbe gönderilerek ifade edilmektedir. Data 0 ise, bu iki darbe şeklinin tam tersi gönderilerek ifade edilmektedir.

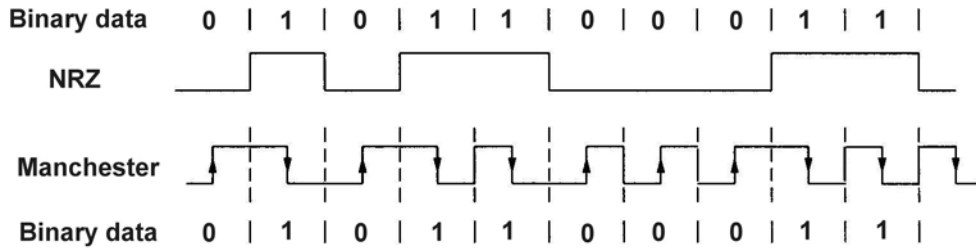


Fig. 17-2 NRZ ve Manchester formatları.

Fig. 17-2'de, Manchester datası üzerinde işaretlenen ok'lar, saat periyodu bit süresine eşit olduğu zaman, aşağıdan yukarıya ya da yukarıdan aşağıya saat darbelerinin geçişlerini gösterirler. Bu, her saat periyodunun Manchester datasının bir geçiş kenarında oluştuğu anlamına gelmektedir. Bu bölümde, Manchester formatındaki CVSD modüveli datayı alıcıya göndereceğiz. Alıcı tarafından alınan Manchester datasındaki orijinal NRZ datasını ve saat darbelerini tekrar elde etmeye çalışacağız.

Fig. 17-3'de, Manchester CVSD sisteminin blok diyagramı gösterilmektedir. Gönderici kısmında, analog giriş işareti, CVSD modülatörü tarafından NRZ datasına çevrilir. Daha sonra, Manchester kodlayıcısı ile NRZ datası Manchester formatında kodlanır. Alıcı kısmında, Manchester dekodlayıcısı kullanılarak orijinal NRZ datası ve saat darbeleri Manchester datasından tekrar elde edilir. Son olarak, CVSD modülatörü ile senkronize olan CVSD demodülatörü tarafından orijinal analog işaret elde edilir.

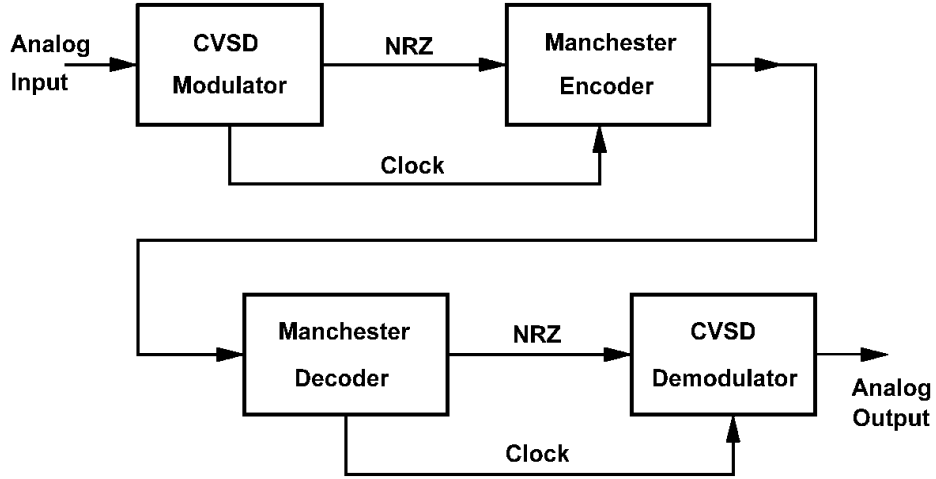


Fig. 17-3 Manchester CVSD sistemi.

Pratik Devre Yapısının Tanımlanması

1. Manchester kodlayıcısı

Fig. 17-4'de Manchester kodlayıcısının elektronik devresi gösterilmiştir.

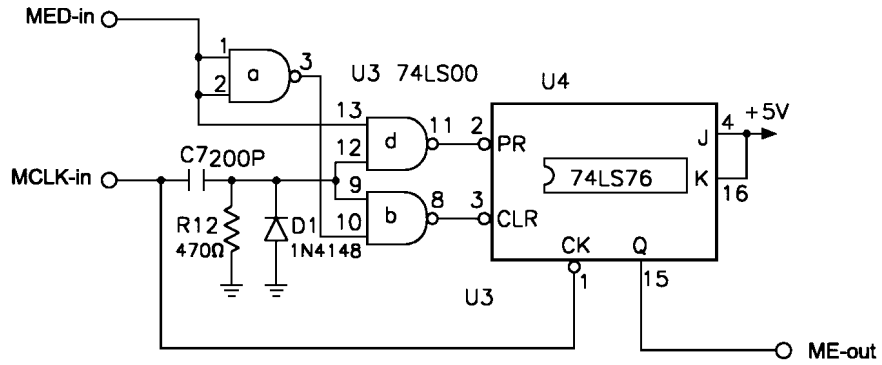


Fig. 17-4 Manchester kodlayıcısı.

- (1) NRZ işareti, MED-in terminaline, saat darbeleri ise MCLK-in terminaline bağlanır. ME-out terminalindeki kodlayıcı çıkış işareti, Manchester data formatındadır.
- (2) Fig. 17-5'de Manchester kodlayıcısının çalışma şeklini gösteren dalga şekilleri mevcuttur. Saat darbelerinin her pozitif kenarında, MED-in terminalinde NRZ datası dedekte edilir. Eğer data 0 dedekte edilir ise, ME-out terminalinde saat periyodunun bir yarım periyodunda low, onu izleyen diğer kalan yarım periyodunda ise high darbesi oluşur. Eğer data 1 dedekte edilir ise, data 0 durumuna göre tam tersi darbeler elde edilir.

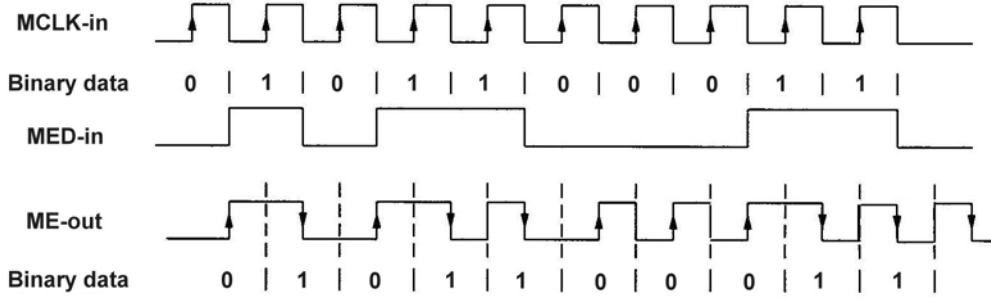


Fig. 17-5 Manchester kodlayıcı dalga şekilleri.

2. Manchester Dekodlayıcısı

Fig. 17-6'da Manchester dekodlayıcı devresi gösterilmektedir.

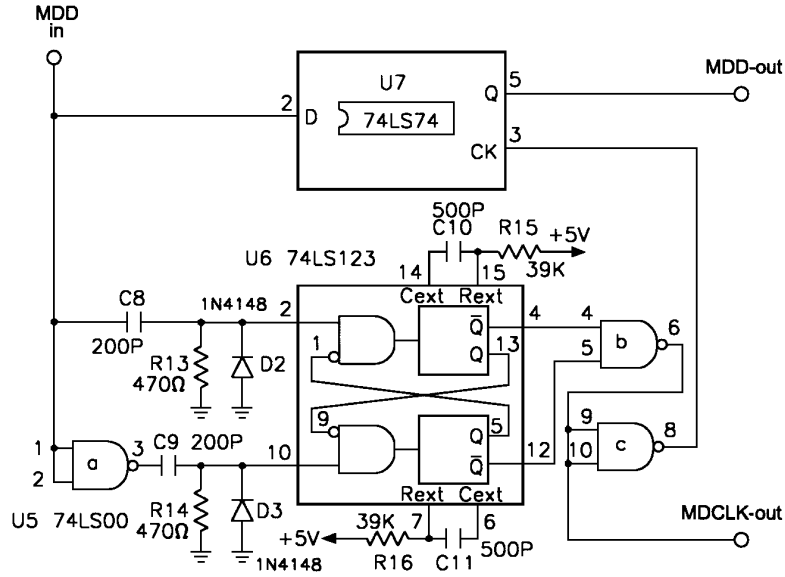


Fig. 17-6 Manchester dekodlayıcısı.

- (1) Alınan Manchester datası, Manchester dekodlayıcının girişine(MDD-in) bağlanır. Tekrar oluşturulan NRZ ve saat işaretleri, MDD-out ve MDCLK-out terminallerinde elde edilir.
- (2) Fig. 17-7'de dalga şekilleri gösterilmektedir. Manchester datasının bir geçiş kenarı(arrowhead) dedekte edildiği zaman, bir saat darbesi üretilir ve MDCLK-out terminalinde gösterilir. Tekrar oluşturulan saat işareti bir kare dalga değildir ve high süresi, low süresinden az miktar daha uzundur. Manchester datası, tekrar oluşturulan saat darbelerinin her negatif kenarında dedekte edilir. Data 0 dedekte edildiği zaman, MDD-out terminalinde low oluşur. Data 1 dedekte edildiği zaman, MDD-out terminalinde high oluşur. Bu, tekrar oluşturulmuş NRZ datasıdır.

(3) Dekoder devresi, 80kHz-90kHz saat frekansları aralığında normal olarak çalışabilir.

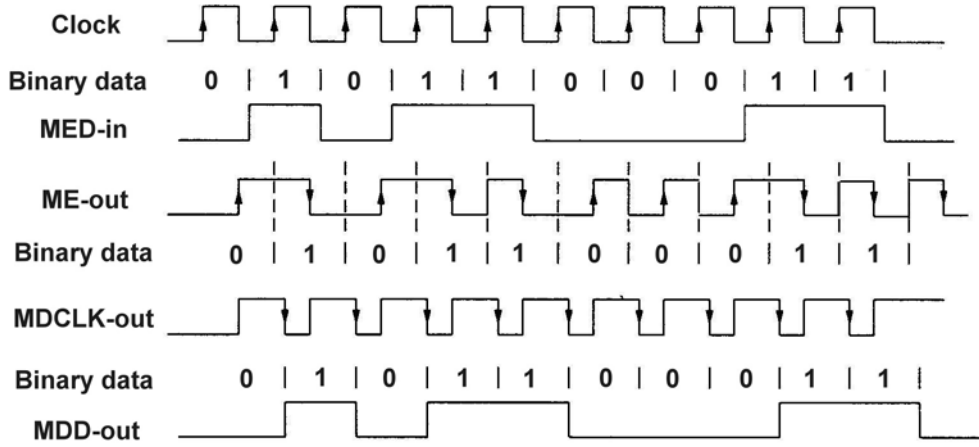


Fig. 17-7 Manchester dekoder dalga şekilleri.

Aşağıdaki deneylerde, ilk olarak, Manchester kodlayıcı ve dekodlayıcı dalga şekilleri gözlemlenecek ve ölçülecektir. Daha sonra, CVSD modülatör ve demodülatör ile birleştirilerek tam bir Manchester CVSD sistemi elde edilecektir. Fig. 17-8, Manchester kodlayıcı ve dekodlayıcı devreyi göstermektedir. Bir analog işaret, A-in girişine uygulandığı zaman, CVSD modülatörü, D-out çıkışında NRZ datasını üretir. NRZ datası, Manchester kodlayıcısının MED-in girişine bağlanır.

Manchester kodlayıcısı, NRZ datasını Manchester formatına çevirir ve onu Manchester dekodlayıcısının MDD-in girişine gönderir. Manchester dekodlayıcı, Manchester datasından orijinal NRZ(MDD-out) ve saat(MDCLK-out) işaretlerini tekrar oluşturur.

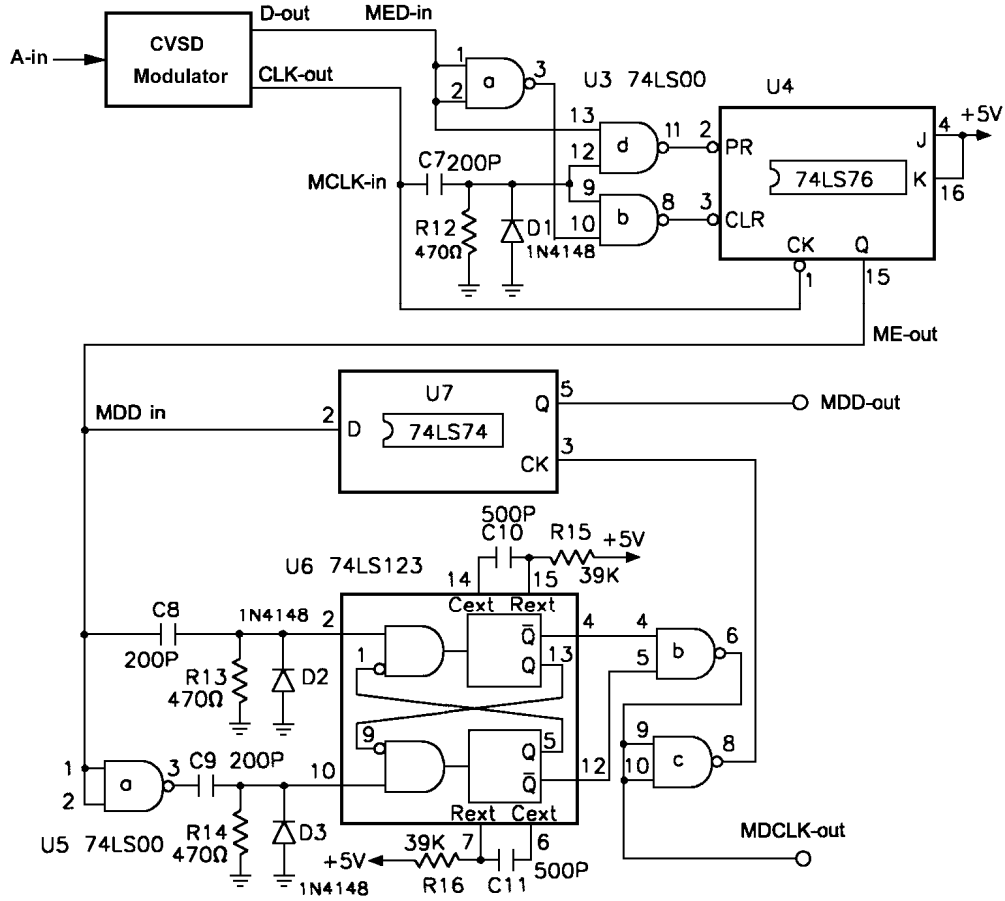


Fig. 17-8 Manchester kodlayıcı ve dekodlayıcı.

Fig. 17-9, Manchester CVSD sisteminin tüm devre yapısını göstermektedir. Tekrar elde edilen NRZ ve saat işaretleri, CVSD demodülatörünün, D-in ve CLK-in girişlerine bağlanır. CVSD demodülatörü, DMA-out çıkışında orijinal analog işareti üretir.

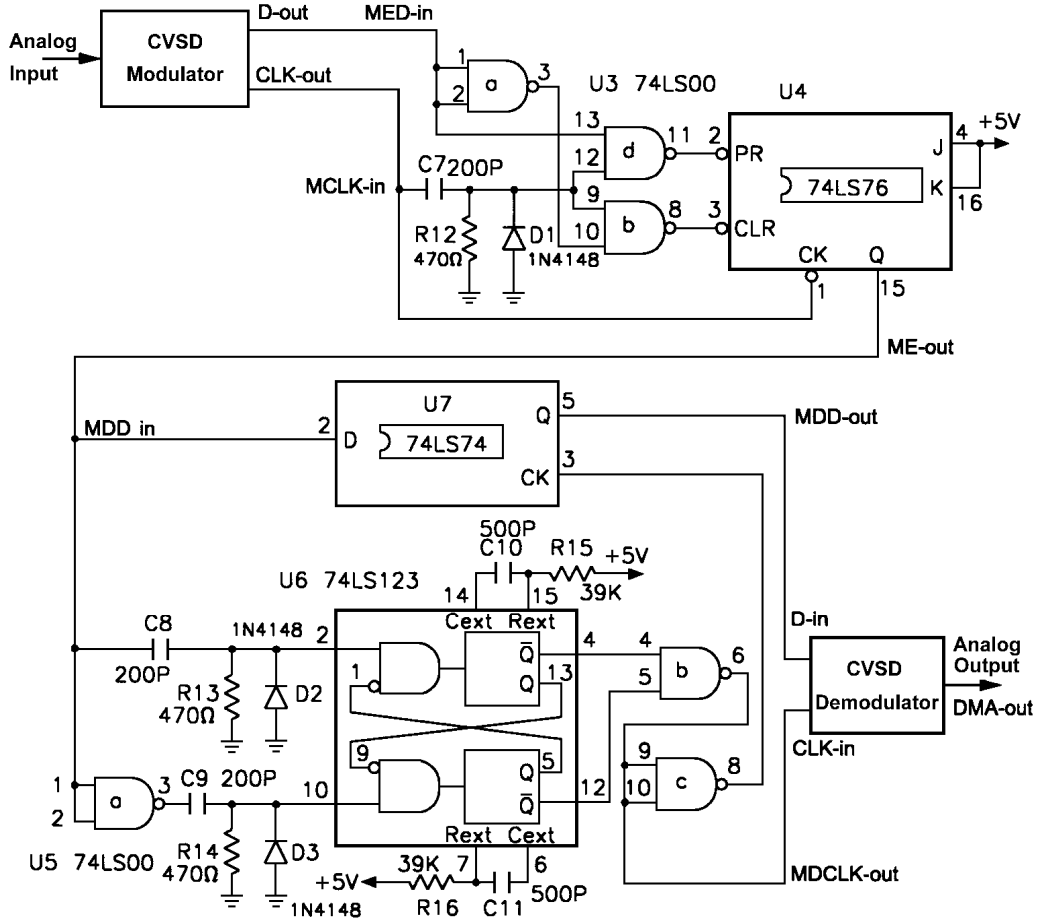


Fig. 17-9 Manchester CVSD sistemi.

17.3 GEREKLİ EKİPMANLAR

1. KL-96001 Modülü
2. KL-94004 Modülü
3. Osiloskop

17.4 DENEYLER VE KAYITLAR

Deney 17-1 Manchester Kodlayıcısı

- 1. KL-94004 modülü üzerinde, 1 ve 3 pozisyonlarına jumper'lar yerleştirerek Manchester kodlayıcı devresini tamamlayın.
- 2. VR1'i ayarlayarak CLK-out frekansını 90KHz'e ayarlayınız.
- 3. A-in terminaline, 1kHz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın.
- 4. MCLK-in, MED-in ve ME-out terminalindeki işaretleri ölçün ve Tablo 17-1'e kaydedin.

- 5. A-in terminaline 3kHz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın ve 4. adımı tekrar edin.
- 6. A-in terminaline 200Hz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın ve 4. adımı tekrar edin.

Deney 17-2 Manchester Dekodlayıcısı

- 1. KL-94004 modülü üzerinde, 1, 3 ve 4 pozisyonlarına jumper'lar yerleştirerek Manchester dekodlayıcı devresini tamamlayın.
- 2. VR1'i ayarlayarak CLK-out frekansını 90kHz'e ayarlayınız.
- 3. A-in terminaline, 1kHz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın.
- 4. MCLK-in, MED-in, ME-out, MDCLK-out ve MDD-out terminallerindeki işaretleri ölçün ve Tablo 17-2'ye kaydedin.
- 5. A-in terminaline 3kHz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın ve 4. adımı tekrar edin.
- 6. A-in terminaline 200Hz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın ve 4. adımı tekrar edin.

Deney 17-3 Manchester CVSD Sistemi

- 1. 1, 3, 4, 5, 7 ve 8 pozisyonlarına jumper'lar yerleştirerek Fig. 17-9 gösterilen Manchester CVSD sistemini tamamlayın.
- 2. VR1'i ayarlayarak CLK-out frekansını 90kHz'e ayarlayınız.
- 3. A-in terminaline, 1kHz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın.
- 4. MCLK-in, MED-in, ME-out, MDCLK-out, MDD-out, DMA-out ve LPF OUT terminallerindeki işaretleri ölçün ve Tablo 17-3'e kaydedin. VR2'yi ayarlayarak LPF OUT işaretinin genliğini 1Vpp seviyesine ayarlayın.
- 5. A-in terminaline 3kHz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın ve 4. adımı tekrar edin.
- 6. A-in terminaline 200Hz, 1Vpp sinüs işareti bağlayın ve 4. adımı tekrar edin.

- 7. DMA-out ve A-in terminallerindeki dalga şekillerini karşılaştırın ve yorumlarınızı aşağıya yazınız.

.....

- 8. Dijital hafızalı osiloskop kullanarak, MED-in ve MDD-out dalga şekillerini hafızada tutun ve ölçün. Bu iki işareti karşılaştırın ve yorumlarınızı aşağıya yazınız.

.....

- 9. LPF OUT ve A-in terminallerindeki dalga şekillerini karşılaştırın ve yorumlarınızı aşağıya yazınız.

.....

Tablo 17-1 Manchester kodlayıcısının dalga şekilleri.

Giriş Sinyali	Çıkış Sinyali	
1KHz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	
3KHz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	
200Hz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	

Tablo 17-2 Manchester dekodlayıcının dalga şekilleri.

Giriş Sinyali	Çıkış Sinyali	
1KHz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	
	MDD-out	
	MDCLK-out	
3KHz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	
	MDD-out	
	MDCLK-out	
200Hz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	
	MDD-out	
	MDCLK-out	

Tablo 17-3 Manchester CVSD sisteminin dalga şekilleri.

Giriş Sinyali	Çıkış Sinyali	
1KHz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	
	MDD-out	
	MDCLK-out	
	DMA-out	
	LPT OUT	
3KHz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	
	MDD-out	
	MDCLK-out	
	DMA-out	
	LPT OUT	
200Hz 1Vpp Sinüs İşareti	MCLK-in	
	MED-in	
	ME-out	
	MDD-out	
	MDCLK-out	
	DMA-out	
	LPT OUT	

17.5 SORULAR

1. 17-1 deneyinin 4. adımında ölçülen MED-in ve ME-out işaretleri arasındaki ilişkiyi tartışın.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. 17-2 deneyinin 4. adımında ölçülen ME-out ve MDD-out işaretleri arasındaki ilişkiyi tartışın.

.....
.....
.....
.....
.....

3. Manchester datasının görevini tanımlayınız.

.....
.....
.....
.....
.....