

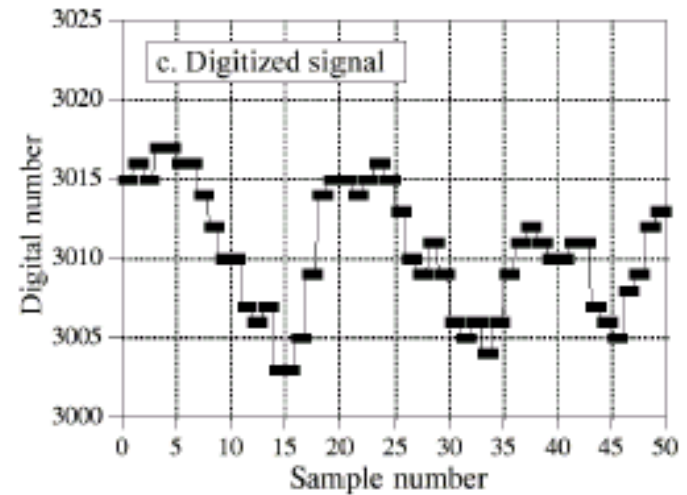
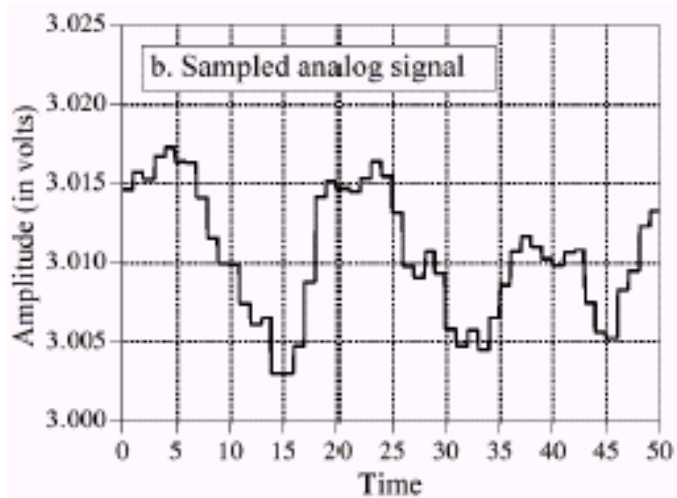
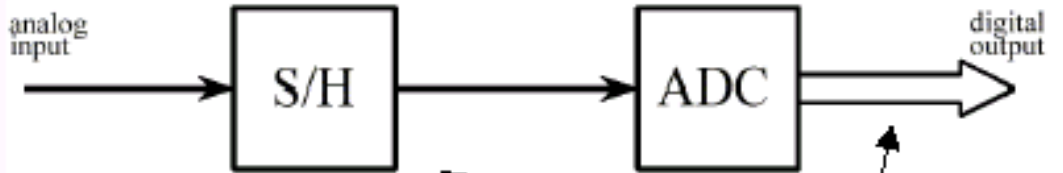
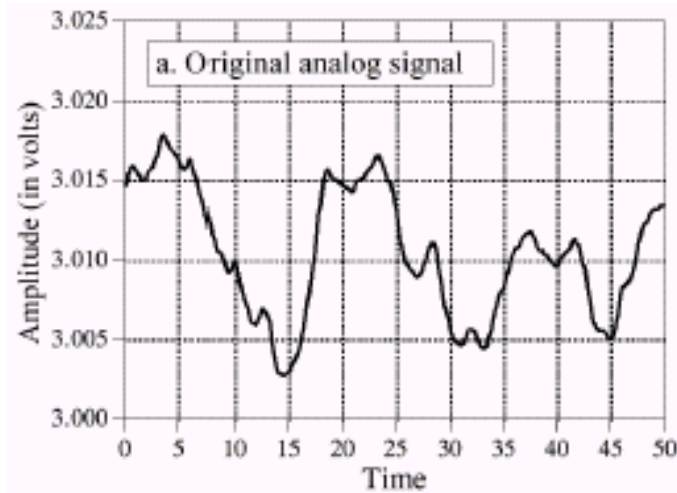
İLERİ MIKRODENETLEYİCİLER

Ege Üniversitesi Ege MYO
Mekatronik Programı

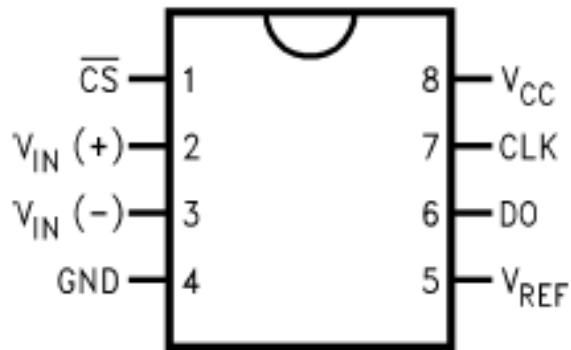
BÖLÜM 6

ADC ve DAC Kullanımı

ADC Nasıl Çalışır

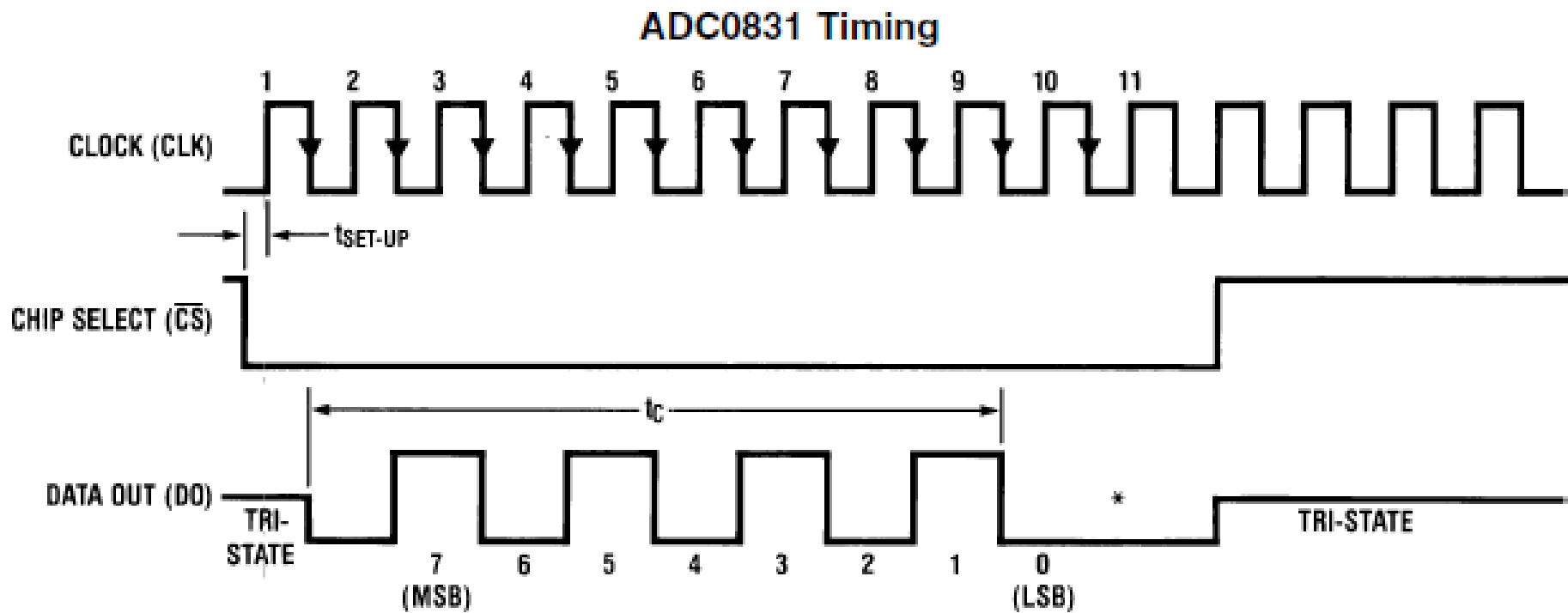


ADC 0831

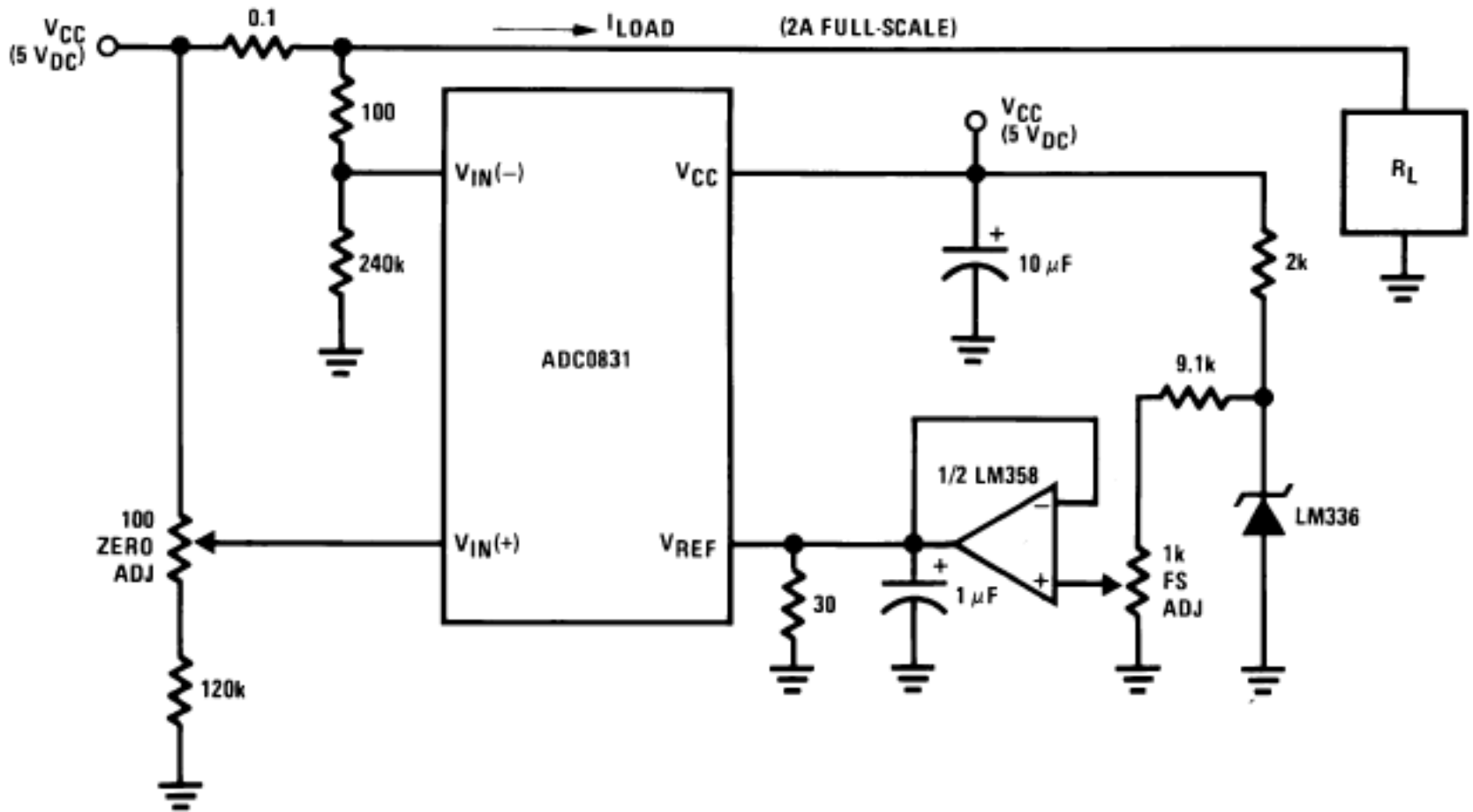


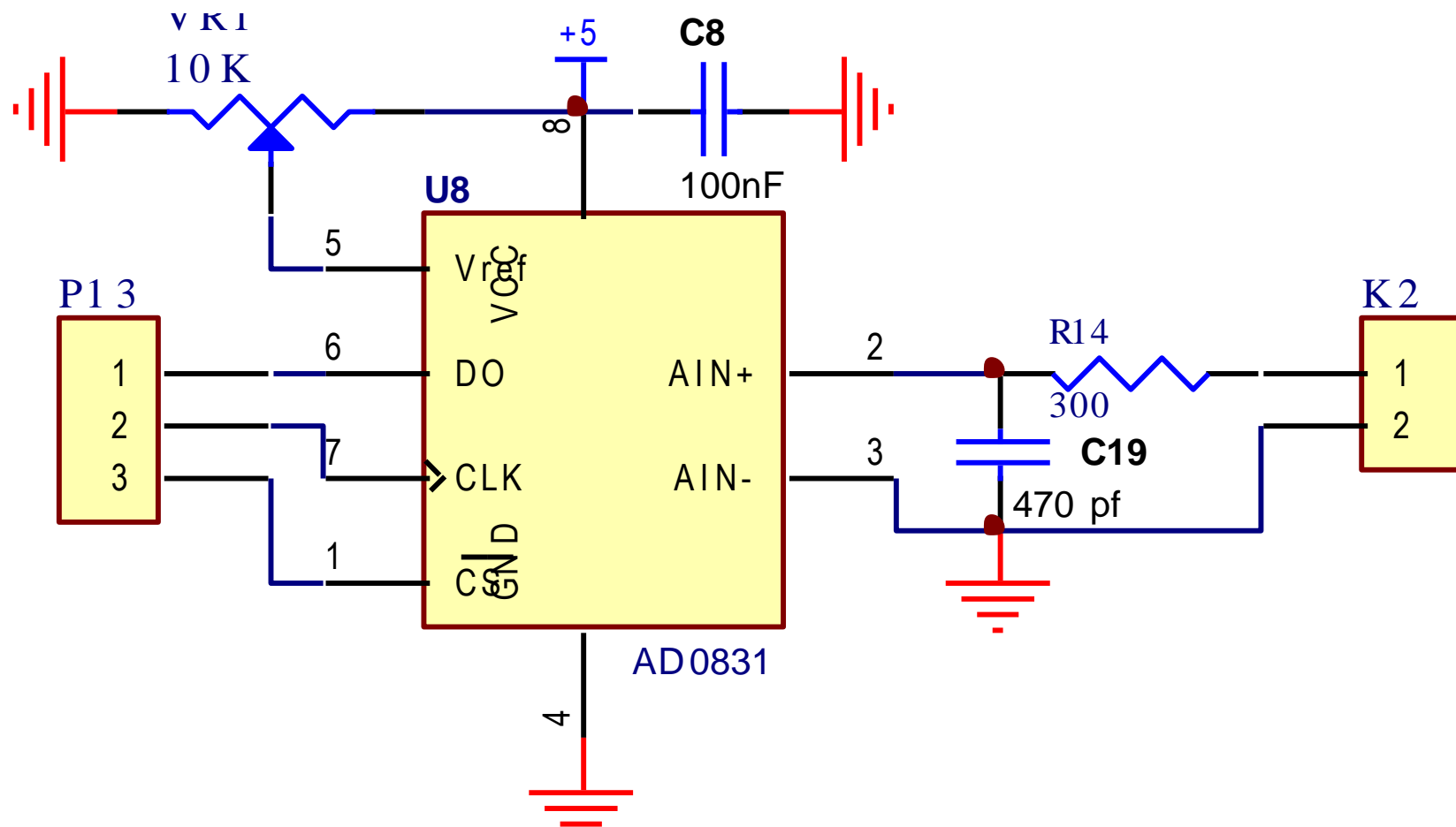
Part Number	Number of Analog Channels		Number of Package Pins
	Single-Ended	Differential	
ADC0831	1	1	8
ADC0832	2	1	8
ADC0834	4	2	14
ADC0838	8	4	20

ADC Zamanlama



Digitizing a Current Flow





Çözünürlük (Resolution)

- Maksimum çözünürlüğü nedir?

$$\Delta = \frac{V_{ref}}{2^{Bit Say}} = \frac{+5V}{2^8} \approx 19,53125 \text{ mV}$$

$$\Delta = \frac{V_{ref}}{2^{Bit Say}} = \frac{+1V}{2^8} \approx 3.9 \text{ mV}$$

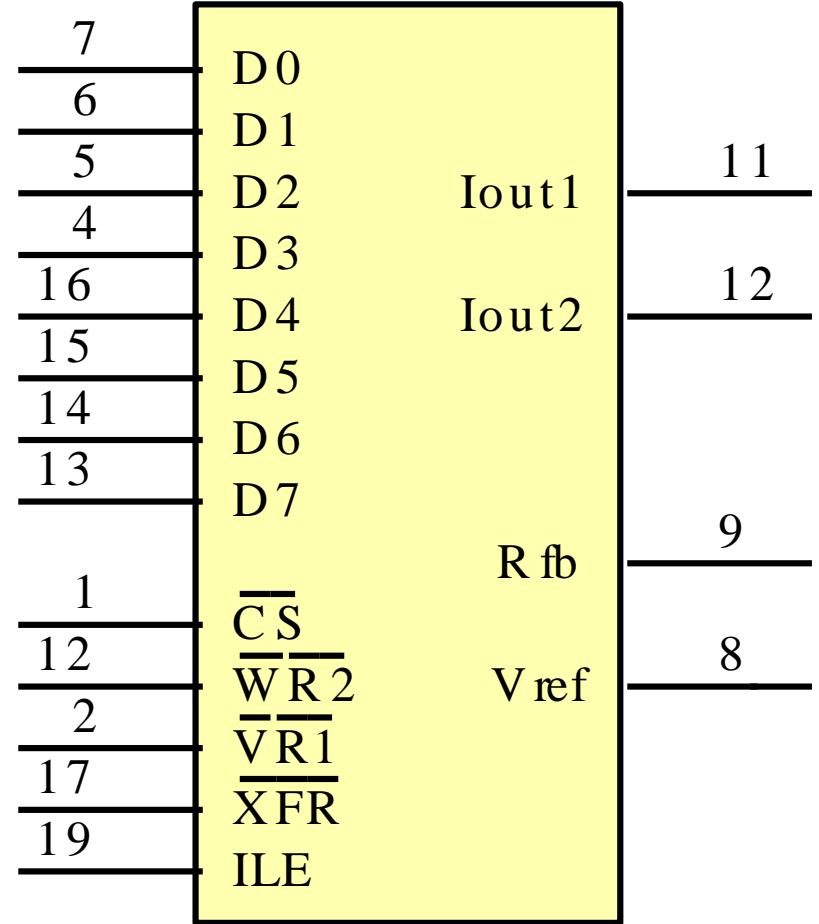
Bağlantılar

- /CS: Tümdevreyi etkinleştirir.
- Vref: Referans gerilimi.
- DO: Seri veri çıkışı
- Clk

DAC0832

Özellikleri

- Kurulma zamanı $1 \mu\text{S}$
- Çözünürlük 8 bit
- Sıcaklık bağımlılığı düşük
- Güç tüketimi düşük, 20mW
- Tek kaynaktan çalışabilme özelliği, $5\text{-}15\text{V}$

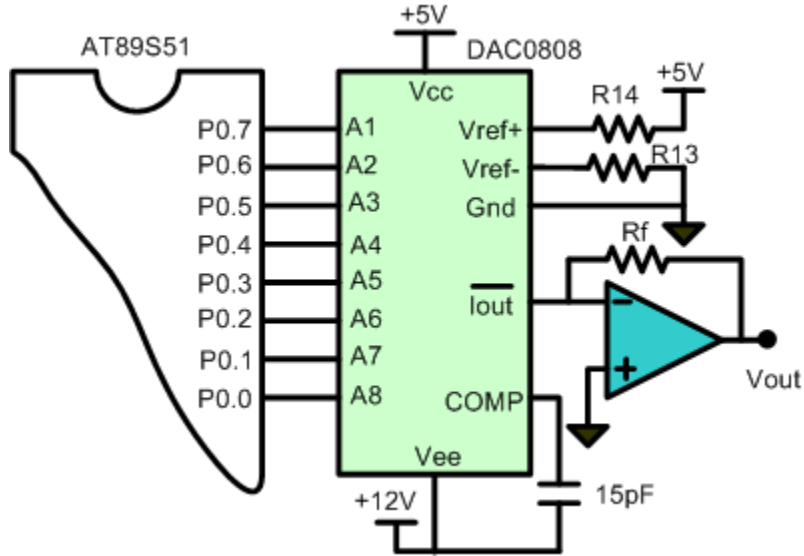


DAC0832

Denetim İşaretleri

- CS:** Tümdevreyi seçme girişidir, Düşükte etkindir.
- ILE:** (Input Latch Enable) Giriş tutucusunu izinle girişidir. Yüksekte etkindir.
- WR1:** Girişe uygulanan sayısal değerin giriş tutucusuna aktarılması için kullanılır, Düşükte etkindir. ILE ile izinlenir.
- WR2:** Giriş tutucusundaki verinin DAC yazacına aktaran işarettir. Düşükte etkindir. XFER tarafından izinlenir.
- XFER:** WR2'nin izinlenmesini sağlar, düşükte etkindir.
- Rfb:** Geri besleme direnci, R-2R devresi ile uyumlu çalışacak geri besleme direnci tümdevre içerisine yerleştirilmiştir. Akım çıkışı çoğunlukla endüstride kullanılmaz, akım OP-AMP kullanılarak gerilime dönüştürülür, bu devrenin gereksinim duyduğu direnç kullanıcıya kolaylık olsun bu bacağa yerleştirilmiştir.
- DI0-DI7:** Sayısal girişler 00-FF arası 8 bitlik sayısal değer alabilir.
- Iout1:** Akım çıkışı, Sayısal girişin değerine göre akımın değeri değişir,
- Iout2:** Akım girişi çıkıştan simetrik çıkış elde edilecek ise Iout1'den çıkan akım bu girişten geri dönmelidir. Tek yönlü çıkış isteniyorsa GND'ye bağlanabilir.
- Vref:** Referans gerilimi girişi, +10 ile -10 V aralığında seçilebilir. İçeride yer alan R-2R bölücü devre için referans sağlar çıkışta elde edilen akımın büyüklüğü referans gerilimine bağlıdır.
- Vcc:** Besleme girişi 5V ile 15V aralığında çalışır.
- GND:** Ortak uç Mikroişlemci ile Analog devrelerin GND uçları birleştirilmelidir

DAC0832 Uygulaması

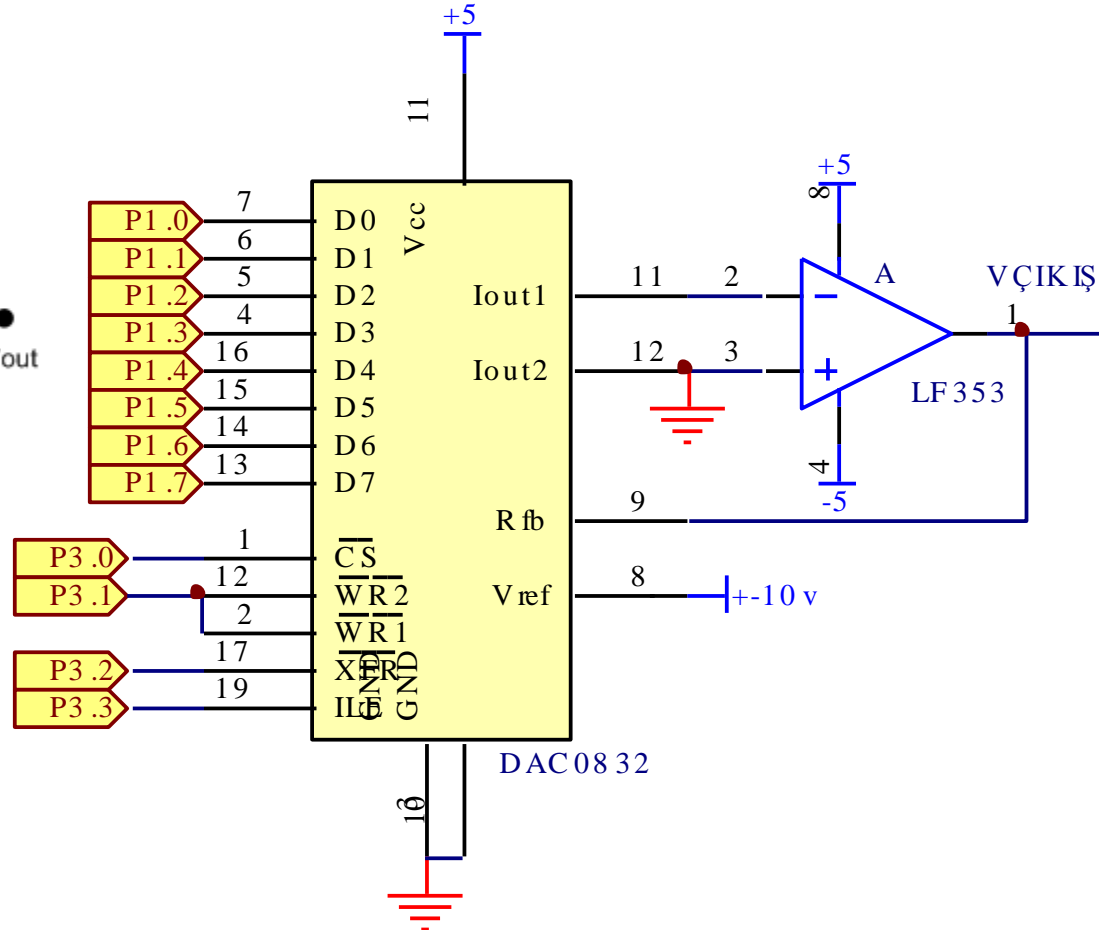


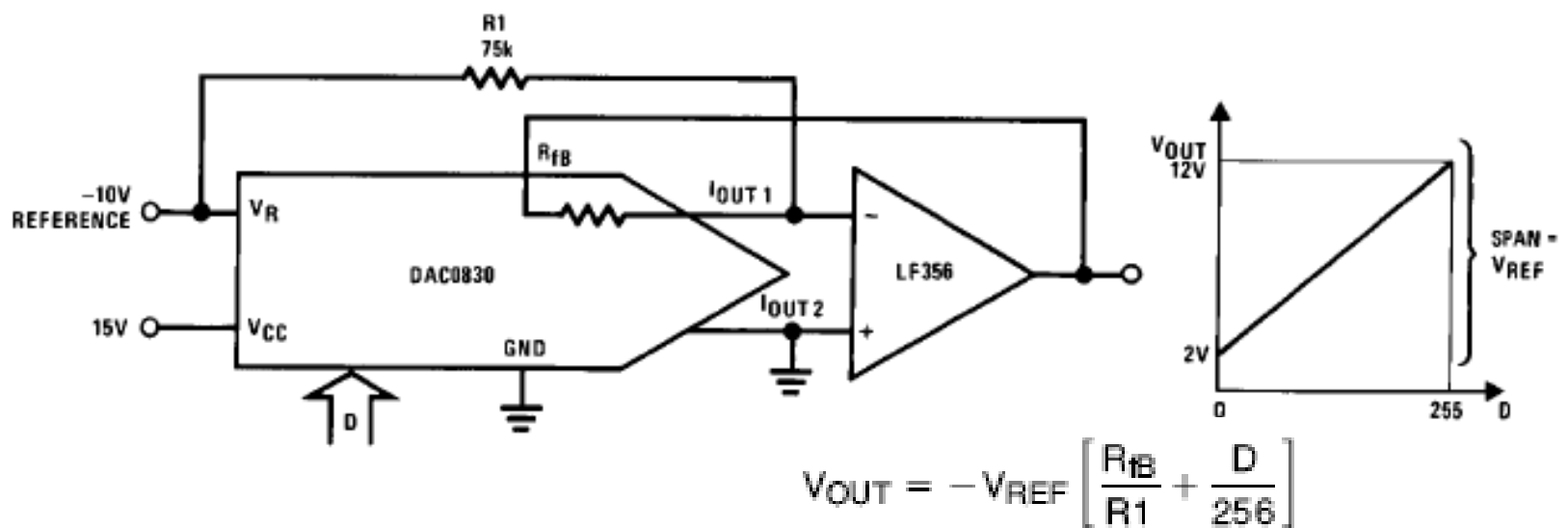
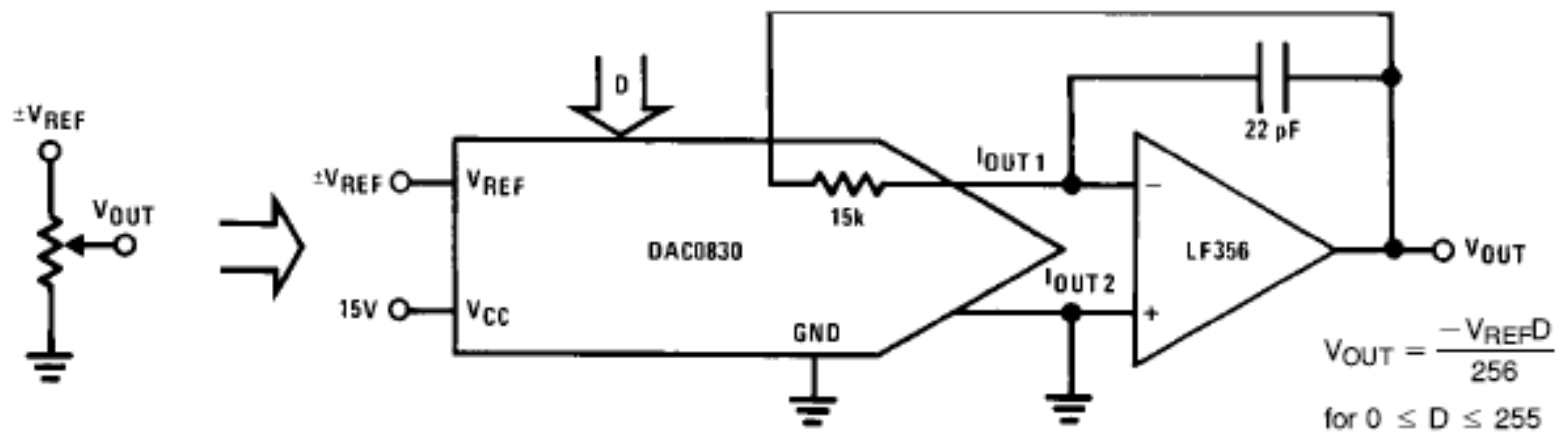
$$I_o = K \left(\frac{A1}{2} + \frac{A2}{4} + \frac{A3}{8} + \frac{A4}{16} + \frac{A5}{32} + \frac{A6}{64} + \frac{A7}{128} + \frac{A8}{256} \right)$$

$$\text{where, } K \cong \frac{V_{REF}}{R14}$$

$$V_o = R_f \cdot I_o$$

$$\text{so, } V_o = R_f \cdot K \left(\frac{A1}{2} + \frac{A2}{4} + \frac{A3}{8} + \frac{A4}{16} + \frac{A5}{32} + \frac{A6}{64} + \frac{A7}{128} + \frac{A8}{256} \right)$$



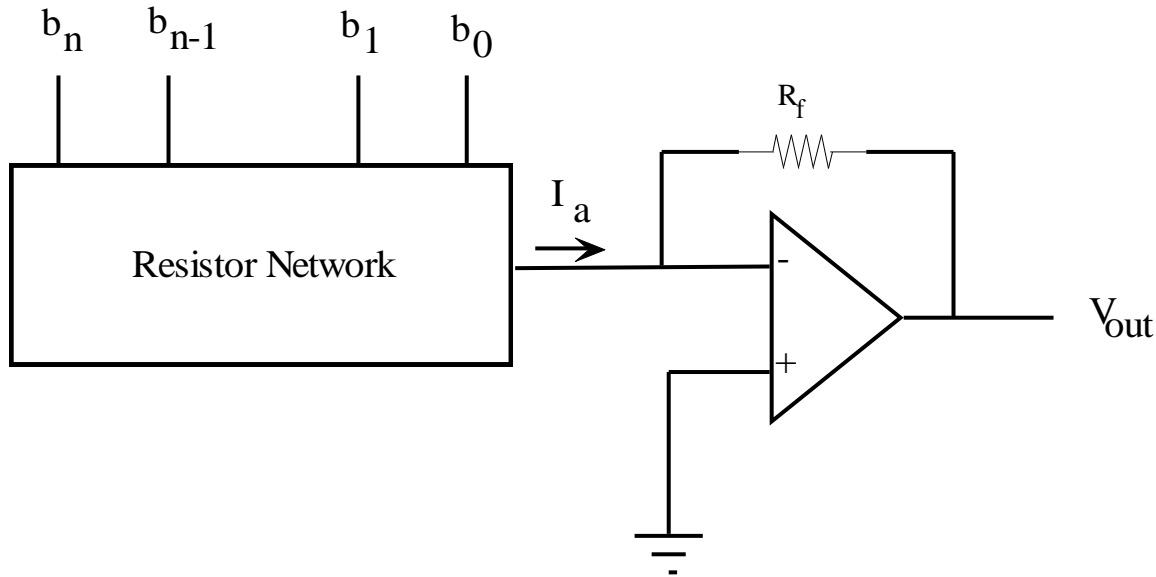


DAC0832'yi Programlama

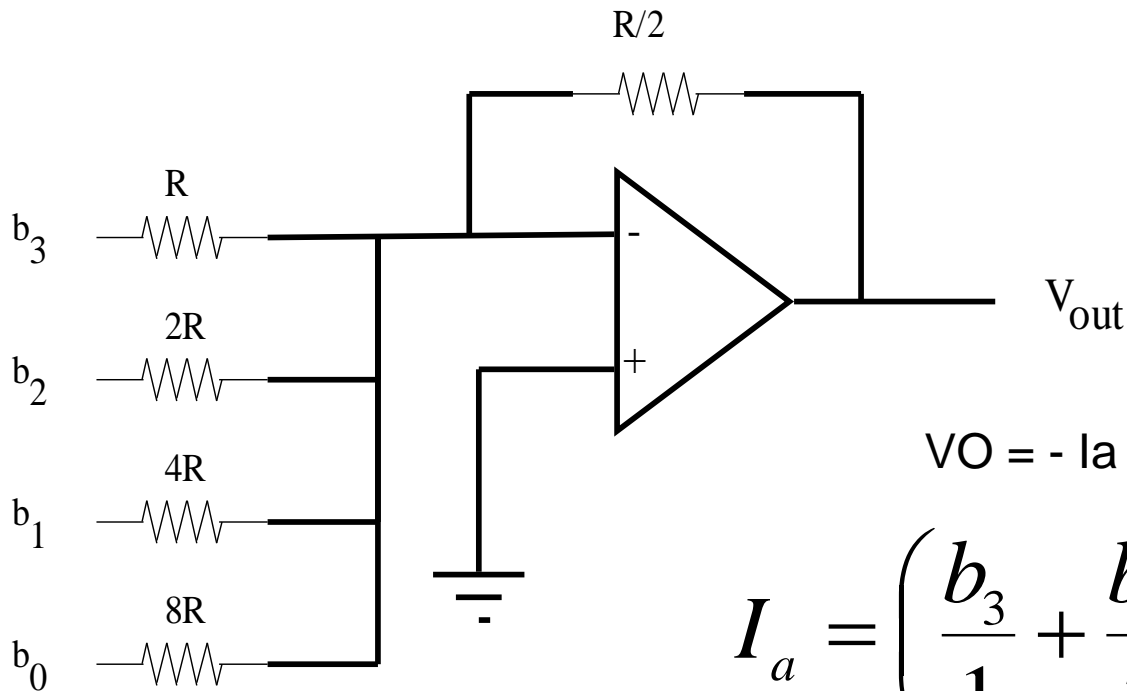
Algoritma

1. Sayısal değeri porta yaz.
2. CS'yi=0 yap, WR=0 yap
3. ILE=1 yap, kısa süre bekle tekrar 0 yap.
4. XFER=0 yap
5. Bekle
6. Bir sonraki değeri belirle ve adım 1'e dön.

DAC'ı OPAMP ile Elde Etmek



$$I_a = \frac{b_{n-1} 2^{n-1} + b_{n-2} 2^{n-2} + \dots + b_1 2^1 + b_0 2^0}{2^n} I_{ref}$$



$$I_3 = V_{CC} / R$$

$$I_2 = V_{CC} / 2R$$

$$I_1 = V_{CC} / 4R$$

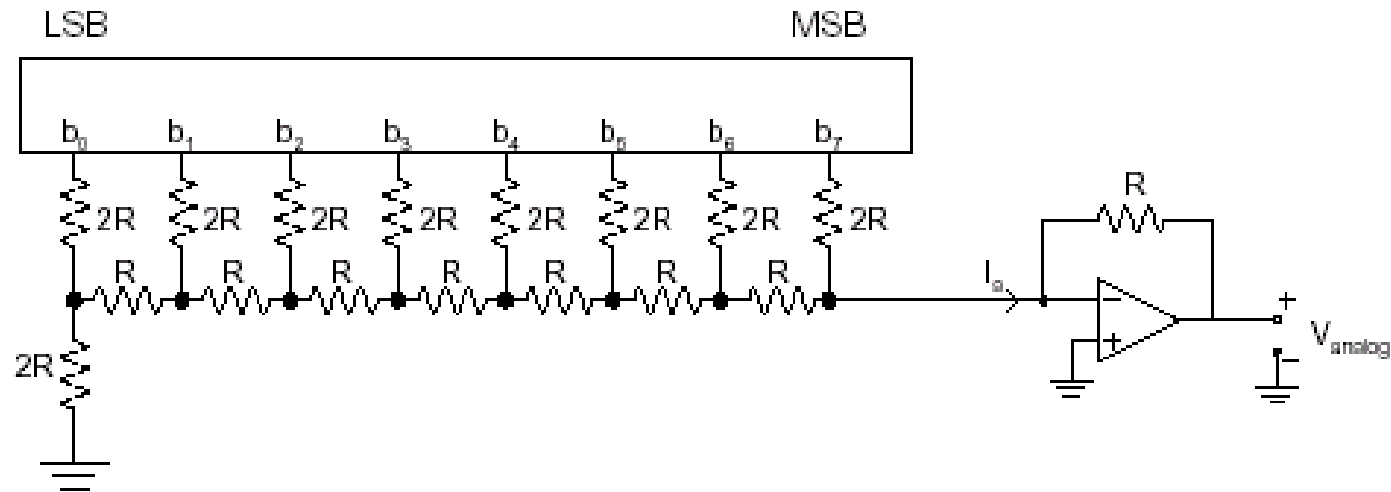
$$I_0 = V_{CC} / 8R$$

$$V_O = -I_a R_f, \quad R_f = R / 2$$

$$I_a = \left(\frac{b_3}{1} + \frac{b_2}{2} + \frac{b_1}{4} + \frac{b_0}{8} \right) \frac{V_{CC}}{R}$$

$$V_o = - \left(\frac{b_3}{2} + \frac{b_2}{4} + \frac{b_1}{8} + \frac{b_0}{16} \right) V_{CC}$$

R-2R Ladder Devresi İle DAC



Deney XX: ADC ve DAC Kullanımı

1. ADC0831'yi kullanarak ADC girişine uygulanan gerilimi satır 1'de hexadesimal (00-FF) görüntüleyen programı yazın.
2. ADC'nin değerlerini onlu olarak görüntüleyin.
3. ADC'yi 0-25 V aralığındaki gerilimleri %1 hassasiyette (virgülden sonra 2 basamak) ölçen bir voltmetre olarak kullanmak için gerekli bağlantıyı yapın ve programını yazarak çalıştırın.
4. DAC0832 veya diğer devrelerden birini kurarak, çıkıştan 100Hz frekanslı testere dişi dalga üreten programı yazın.