

DENEY 10: DİJİTAL - ANALOG DÖNÜŞTÜRÜCÜLER (DIGITAL TO ANALOG CONVERTERS - DAC)

Dijital - Analog Dönüştürücülerin DAC0830 entegre devresi ile incelenmesi

Kullanılan Elemanlar

DAC0830 DAC Entegresi, 741 Opamp Entegresi, 4 x 4.7 kohm direnç

Giriş

Analog değerler dijitalle dönüştürüldükten sonra işlem görür, saklanır, uzak mesafelere iletilir, çeşitli ekranlarda gösterilir. Bazı durumlarda dijital değerleri yeniden analog değerlere dönüştürmek gerekir. Örneğin bilgisayarımızda bir müzik parçasını dijital olarak kayıtlı bulunmaktadır. Dinlemek istediğimizde bu dijital değerler hoparlör için anlamlı ve kullanılabilir değerler değildir. Yeniden analog değere dönüştürülerek hoparlöre verilmelidir. Dijital değerleri analog değerlere dönüştüren devrelere DAC (Digital Analog Converter, D/A dönüştürücü) denilir.

Dijital/analog dönüştürücüler (DAC), girişindeki sayısal değerlere karşılık olarak çıkışlarında analog bir gerilim veya akım üretmektedir. Analog mantıkla çalışan cihazların mikroişlemci ile kontrolünde DAC'lar kullanılır.

DAC Çeşitleri

D/A dönüştürücü devrelerin temelini OP-AMP'lar (operatinal amplifier - işlemsel yükselteç) oluşturmaktadır. Bilindiği üzere opamp'lar elektrik sinyalleri üzerinde değişik işlemleri gerçekleştiren aynı zamanda yükselten yüksek kazançlı amplifikatör devreleridir. DAC devrelerinde Op-Amp'lar toplayıcı olarak kullanılmaktadır.

Dijital sinyalleri, analog sinyallere dönüştürmek için iki temel yaklaşım vardır.

1. Ağırlık dirençli (paralel girişli) D/A dönüştürücü
2. R-2R merdiven tipi D/A dönüştürücü

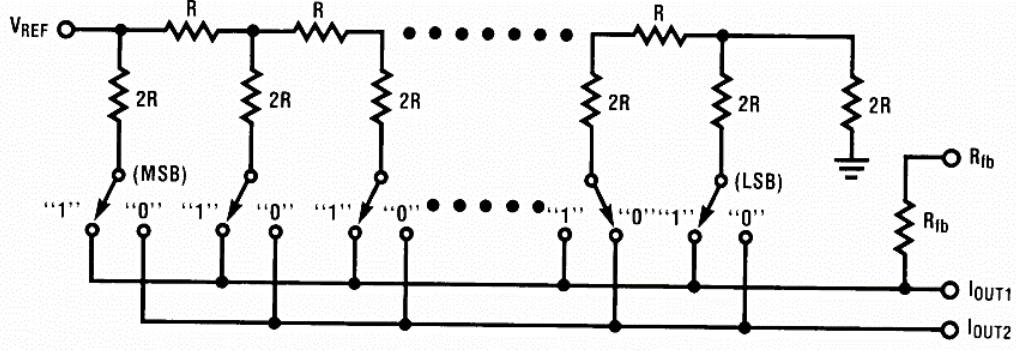
DAC0830 Dijital/Analog Dönüştürücü Entegresi

DAC0830, R-2R merdiven tipi D/A dönüştürücü entegresidir. DI0, DI1,...,DI7 olmak üzere 8 dijital girişe (digital input - DI) sahiptir. Bu şekilde $2^8 = 256$ farklı dijital giriş değerleri verilebilmektedir, 256 farklı gerilimde çıkış alınabilmektedir. Dijital giriş sayısı DAC'de çıkış çözünürlüğünü belirler. Bu yüzden bu entegre 8-bit çözünürlüğe sahiptir.

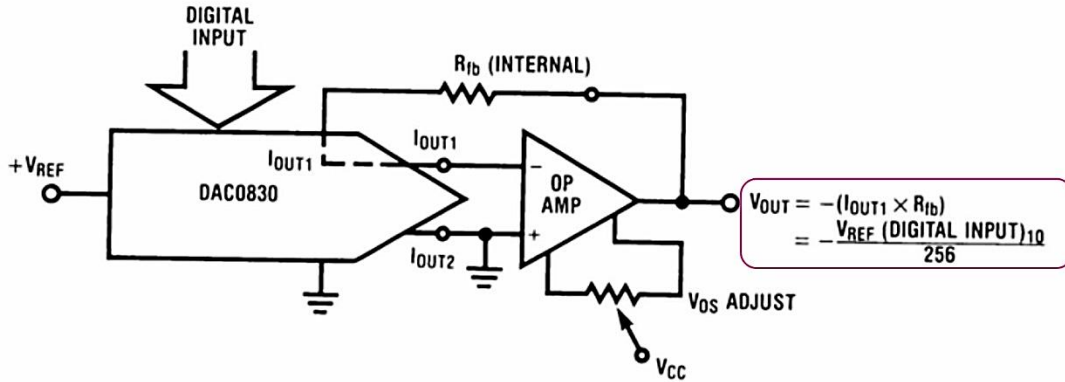
Şekil-1'deki devre, entegre yapısı hakkında bilgi vermektedir. "1" ve "0"lar girişlere uygulanan lojik değerlere göre bağlantıların nasıl olacağını göstermektedir.

Dijital girişler, switchlerin pozisyonunu kontrol etmekte ve “1” veya “0” olma durumuna göre, sırasıyla I_{OUT1} veya I_{OUT2} 'ye bağlamaktadır. Bu MOS switchler üzerine düşük gerilimler düşmekte ve V_{REF} 'in her iki polaritesi için de çalışmaktadır.

Birçok uygulamada, Şekil-2'deki gibi bir opamp bağlanarak I_{OUT1} ve I_{OUT2} akımları gerilime dönüştürülür. Çıkış gerilimi denklemi Şekil-2'de verilmiştir.

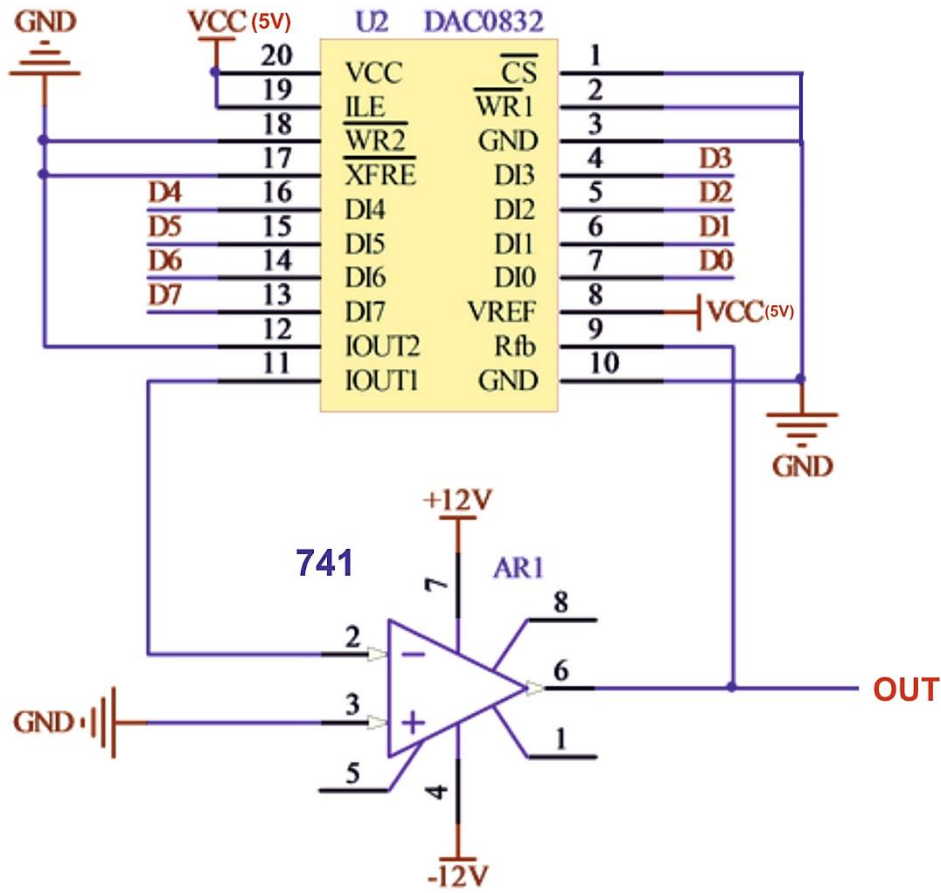


Şekil 1. DAC0830 entegresi R-2R merdiven yapısı

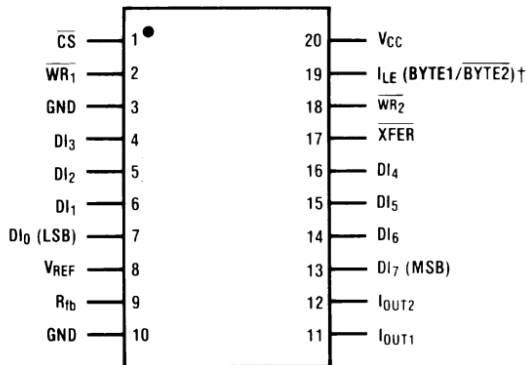


Şekil 2. DAC0830 uygulaması ve çıkış gerilimi

Deneyin Yapılışı



Dual-In-Line and Small-Outline Packages



DS005608-21

Yukarıdaki şematiğe göre devre bağlantılarını yapın.

- Bağlantıları yaparken şematikteki **pin numaralarına göre** bağlayın.
- DI7, DI6, DI5, DI4 girişlerini **sırasıyla** swichlere bağlayın.
- DI3, DI2, DI1, DI0 girişlerini toprağa bağlayarak lojik-0 olarak ayarlayın.
- Aşağıdaki tabloya göre giriş swichlerini değiştirin.
- OUT (V_o) analog çıkış değerini multimetreyle ölçerek sonuçları tabloya kaydedin.

DİJİTAL GİRİŞLER								ANALOG ÇIKIŞ
DI7 (msb)	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0 (lsb)	V_o
0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	0	0	0	
0	0	1	1	0	0	0	0	
0	1	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	0	0	0	
0	1	1	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	0	0	
1	0	1	0	0	0	0	0	
1	0	1	1	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	1	0	0	0	0	
1	1	1	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	0	0	0	0	

Deney Sonuç Soruları

1. Deneyi Proteus programında tekrarlayıp raporlayınız.
2. Deney sonuçları tablosundaki girişlere göre çıkış değerlerini teorik olarak hesaplayıp deney sonuçlarıyla karşılaştırınız.
3. Laboratuvar uygulama devresinde $V_{REF} = -10V$ olursa çıkış gerilim değerlerini, uygulama tablosundaki giriş değerleri için hesaplayınız.
4. DAC0830 entegresi pinlerinin fonksiyonlarını açıklayınız. Deney şematüğinde DAC entegresi pinleri ILE, WR2, XFRE, CS ve WR1'nin neden bu şekilde bağlandığını açıklayınız.

Kaynakça

- Texas Instruments, DAC0830/DAC0832 Datasheet
- Elektrik Elektronik Teknolojisi, ADC-DAC Devreleri, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara 2012