

DHT11 SICAKLIK VE NEM SENSÖRÜ İLE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖLÇÜM VE KONTROL DEVRESİNİN İMALATI VE DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

Öğr.Gör.İ.Umut DURAN, Sinop Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, Sinop
Öğr.Gör.Özgür DEMİR, Sinop Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, Sinop
Öğr.Gör.Celil YAVUZ, Sinop Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, Sinop

ÖZET

Bu çalışmada; sıcaklık ve nem kontrolünün gerekli olduğu sistemlerde kullanılmak üzere PIC16F628A mikro denetleyicisi kullanılarak bilgisayar destekli ölçüm ve kontrole olanak sağlayan alternatif bir devre imal edilmiştir. Sıcaklık ve nem değerleri DHT11 sıcaklık ve nem sensörü ile ölçülmektedir. Ölçülen bu değerler mikro denetleyici aracılığı ile seri iletişim noktası üzerinden bilgisayara aktarılabilir. Hazırlanan görsel program ile değerler gözlemlenebilmektedir. İmal edilen bu devre ile sıcaklık ve nem kontrolünün gerekli olduğu sistemlerde bu kontrollerin bilgisayar aracılığı ile yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: DHT11, Sıcaklık Kontrolü, Nem Kontrolü

ABSTRACT

Bu çalışmada; sıcaklık ve nem kontrolünün gerekli olduğu sistemlerde kullanılmak üzere PIC16F628A mikro denetleyicisi kullanılarak bilgisayar destekli ölçüm ve kontrole olanak sağlayan alternatif bir devre imal edilmiştir. Sıcaklık ve nem değerleri DHT11 sıcaklık ve nem sensörü ile ölçülmektedir. Ölçülen bu değerler mikro denetleyici aracılığı ile seri iletişim noktası üzerinden bilgisayara aktarılabilir. Hazırlanan görsel program ile değerler gözlemlenebilmektedir. İmal edilen bu devre ile sıcaklık ve nem kontrolünün gerekli olduğu sistemlerde bu kontrollerin bilgisayar aracılığı ile yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: DHT11, Sıcaklık Kontrolü, Nem Kontrolü

1. GİRİŞ

Geliştirilen birçok sistemde sıcaklık ve nem ölçümünün doğru bir şekilde yapılması ve bu ölçümlere dayalı kontrollerin gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Sıcaklık ve nem ölçümü yapan ve bu ölçümlere dayalı kontrolleri gerçekleştiren birçok sistem bulunmaktadır. Bu sistemlerin çoğunda kontrol parametreleri sistem üzerinde bulunan panel aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Panel üzerinde bulunan görsel arabirim kısıtlı bir görüntüleme alanına sahip olduğundan girilebilecek parametre sayısı da kısıtlıdır. Bilgisayar kontrollü ölçüm ve denetim yapan sistemler de ise genellikle bilgisayara; ölçüm ve kontrol kartı için özel olarak tasarlanmış bir donanım takılması gerekmektedir. Bu tür sistemler için hazırlanmış olan görsel ara yüz genel amaçlı olduğundan program üzerinde uzmanlaşmak zaman almaktadır.

Bu nedenle sıcaklık ve nem kontrolü amacı ile ölçülen sıcaklık değerlerini standart RS232 (Seri İletişim Noktası) aracılığı ile bilgisayara aktarmak; bilgisayar sistemi içerisine ölçüm

sensörlerinin bağlanacağı özel bir donanım takılması gereksinimini ortadan kaldıracığından hem sistemin taşınabilirliğini kolaylaştırır, hem de maliyeti düşürür.

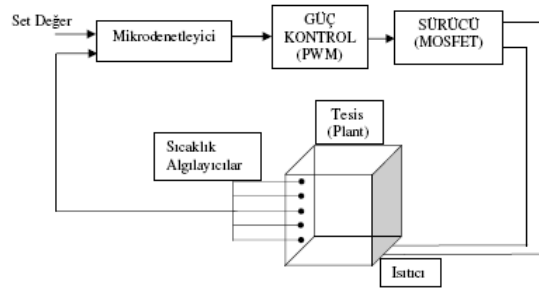
Ayrıca günümüzde çevremizdeki birçok kontrol işlemleri, mikroişlemci ya da mikrodnetleyiciler tarafından yapılmaktadır. Mikroişlemciler işlemleri gerçekleştirebilmek için birçok çevresel birim elemanına (I/O, RAM gibi) gerek duymaktadırlar. Mikrodnetleyiciler (Peripheral Interface Controller, PIC) ise I/O, RAM gibi gerekli ünitelerin hepsinin tek bir chip içerisinde üretilmiş biçimidir (Erkaymaz ve Çayıroğlu, 2010).

Mikrodnetleyici farklı türdeki sensörlerden gelen verileri yorumlayabilmektedir. Analog çıkış veren sensörlerden gelen veriler mikrodnetleyici tarafından hassas bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Ancak sistem üzerindeki gerilim dalgalanmaları ve sensörün kalibrasyonunun hassas yapılamaması yanlış ölçümlere sebep verebilmektedir. Bu nedenle dijital çıkış veren ve fabrika çıkışı kalibre edilmiş sensörler kullanmak avantaj sağlamaktadır.

Yapılan bu çalışmada bilgisayar destekli sıcaklık ve nem kontrol uygulaması geliştirilmiştir. Devrede sensör olarak DHT11 sıcaklık ve nem sensörü, kontrol amacıyla ise PIC16F628A mikrodnetleyicisi kullanılmıştır. Devre üzerindeki sensörlerin bağlantıları uzatılarak harici bir sisteme bağlanıp sistem üzerindeki sıcaklık verisini bilgisayara aktaracak ve sıcaklık değişimlerini bilgisayar üzerinde kayıt edecek şekilde tasarlanmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Altınparmak 2005 yılında yaptığı çalışmada mikrodnetleyici kontrollü bir ısı sistem tasarlamış ve gerçekleştirmiştir. Bu sistemde bir tesise bağlı sıcaklık sensor değerleri mikrodnetleyici tarafından okunarak girilen parametreye göre tesisin sıcaklığının değiştirilmesi sağlanmıştır (Altınparmak, 2005)



Şekil 1. Mikrodnetleyici kontrollü ısı sistem.

Sarıkaya 2008 yılında yaptığı çalışmada Seri kullanıcı arabirimi üzerinden bilgisayara bağlanabilen Mikrodnetleyici Tabanlı Bir Isı Kontrol Sistemi Tasarlamıştır. Bu çalışmada bir sistemin sıcaklık değeri ölçülerek bilgisayar ortamına aktarılmış ve bilgisayar üzerinde kayıt altına alınmıştır. Bilgisayar bağlantı ve kayıt işlemleri için Stampplot isimli Paket Programdan faydalanılmıştır (Sarıkaya, 2008).

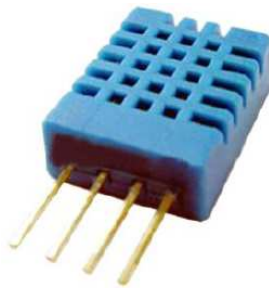
Fishera ve Kebedeb 2009 yılında yaptıkları çalışmada toprak nem ve sıcaklık miktarını ve hava sıcaklık değerlerini mikrodnetleyici kontrolünde ölçerek sistem üzerindeki eeprom'a kayıt etmiştir. Oldukça düşük enerji harcayan bu sistem içerisindeki batarya ile yaklaşık 280 gün boyunca ölçüm yaparak bu ölçüm değerlerini bünyesinde barındırdığı eeprom çipine kayıt

etmiştir. Kayıtlı bilgiler devrenin bilgisayarın seri kullanıcı arabirimine takılması ile toplu halde bilgisayara aktarılmıştır (Fisher and Gebede, 2010)

Erkaymaz ve Çayıroğlu 2010 yılında yaptıkları çalışmada ısı ve nem değerlerini mikrodenetleyici kontrolünde ölçerek bir ısıtıcı ve soğutucu sistemi kontrol etmişlerdir. Kontrol sistemlerinde bulanık mantık kullanmışlardır(Erkaymaz ve Çayıroğlu, 2010).

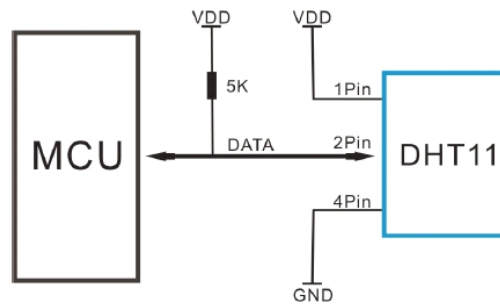
3. DHT11 SICAKLIK-NEM SENSÖRÜNÜN ÖZELLİKLERİ VE KULLANIMI

DHT11 içerisinde dijital sinyal çıkışı ve sıcaklık - nem sensörü birimlerini bulundurmaktadır. Özel bir dijital sinyal elde etme tekniğine sahiptir. Bu sensör içerisinde direnç tipi nem ölçüm bileşeni ve NTC Sıcaklık ölçüm bileşeni barındırmaktadır. Sensör laboratuvar ortamında hassas bir biçimde kalibre edilmiştir. Tek kablo üzerinden seri iletişim sistemi ile sensörün kullanımı ve entegrasyonu kolaylaşmaktadır.20 metreye kadar sinyal aktarımı sağlanabilmektedir (Mikropic, 2012).



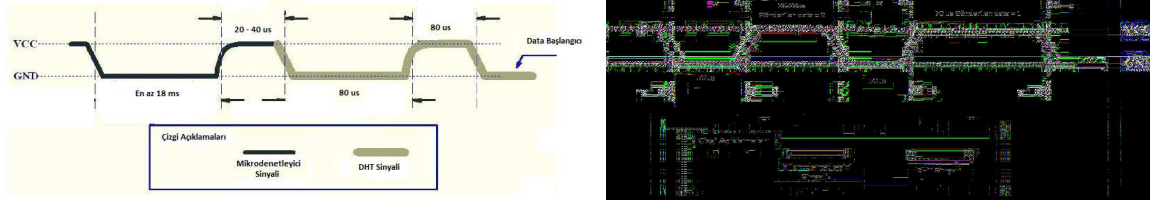
Sekil-1. DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü

DHT11; 0 – 50 °C arasında ölçüm yapabilmektedir. Sıcaklık ölçüm doğruluğu ± 2 °C dir. %20 - % 90 RH arası nem ölçümü gerçekleştirebilmektedir. Nem ölçüm doğruluğu ise \pm %5 RH dır (Mikropic, 2012).



Sekil-2. DHT11 – Mikro denetleyici Bağlantı Şeması

DHT11 tek kablo üzerinden çift yönlü seri iletişim yapabilecek şekilde tasarlanmıştır. Data çıkışı mikro denetleyicinin dijital giriş-çıkışlarından herhangi birine bağlanarak veri okuma işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Sensör doğru bağlanmışsa mikrodenetleyicinin sensörün data pinine bağlı olan pini en az 18 ms boyunca “0” ardından 20-40 us boyunca “1” yapılır. Daha sonra bu pin giriş pini olarak ayarlanır. Eğer 80 us boyunca “0” ve yine 80 us boyunca “1” geliyorsa sensör doğru bağlanmış ve veri transferine başlamış demektir (Şekil 3a).



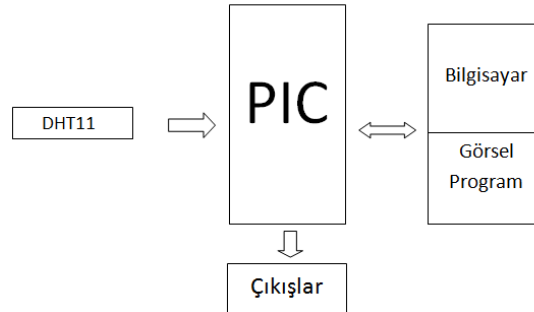
Sekil-3. (a) DHT11 – Veri Transferi Başlangıç Sinyalleri, (b) DHT11 – Veri Bitleri

DHT11 toplam 40 bitlik(5 byte) bir veri gönderir. İlk byte nem değerinin tam sayı kısmını, 2. byte nem değerinin ondalıklı kısmını, 3 byte sıcaklık değerinin tam sayı kısmını, 4. byte ise sıcaklığın ondalıklı kısmını ifade eder. Eğer veri iletimi doğru bir şekilde tamamlandıysa 5. byte ilk 4 byte toplamına eşittir.

Her bit gönderiminden önce 50us lik bir bekleme süresi vardır. Bu sürenin ardından gelen sinyal 26 – 28us arasında sürüyor ise bu bit değeri olarak “0” ‘ı , 70us sürüyor ise bit değeri olarak “1” ‘i ifade etmektedir (Şekil 3b). Mikro denetleyici gelen sinyalin uzunluğuna bakarak gelen bitin “0” ya da “1” olduğuna karar vermektedir. Ardından bu bitleri onluk sisteme çevirerek sıcaklık ve nem değerlerini gösterebilmektedir.

4. SİSTEMİN MODELLENMESİ

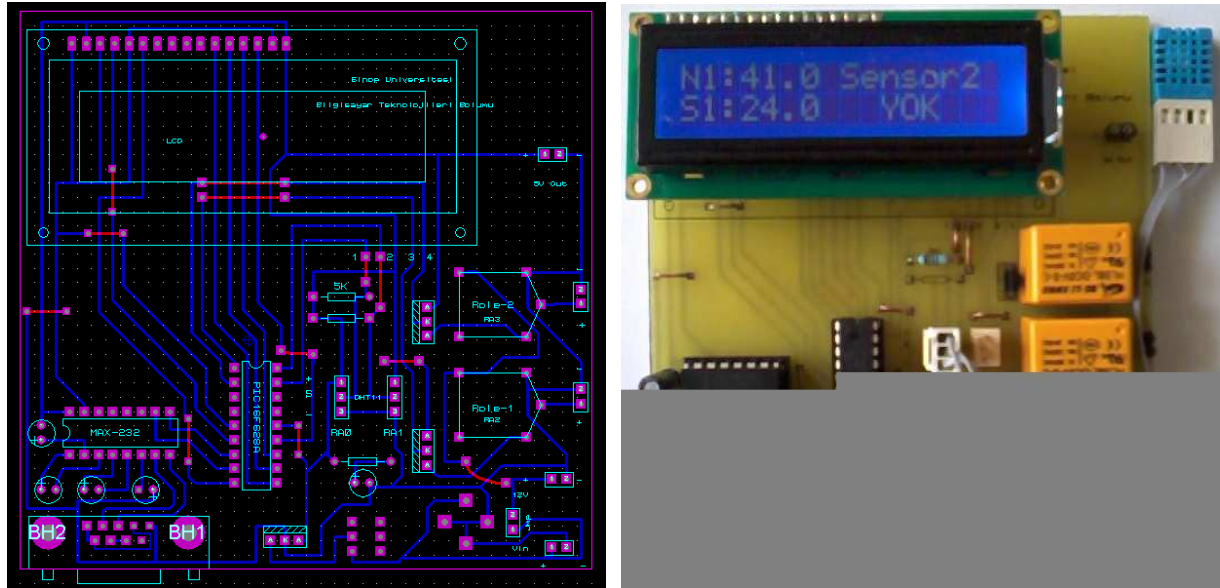
Devrenin bağlı olduğu sistem belli sıcaklık ve nem değerlerinin üzerine çıktığında sistem ilgili çıkışlara bağlı roleleri aktif hale getirerek sistemin istenilen değerlerde kalmasını sağlamaktadır. Kullanıcı arayüz programından sistemin kıstas değerleri değiştirilebilmektedir.



Şekil-4. Sistemin Modellenmesi

5. KONTROL DEVRESİNİN TASARIMI

DHT11 sıcaklık ve nem sensörünün çalışması için dijital giriş – çıkışı olan herhangi bir mikrodnetleyici yeterlidir. Tasarımı Şekil 5.a’da, bitmiş hali Şekil 5.b’de görüldüğü üzere mikrodnetleyici olarak PIC16F628A kullanılmıştır. Mikro denetleyicinin programlanması proton basic programlama dili ile yapılmıştır (Johnson, 2004). Devre imalatında 1 adet PIC16F628A mikrodnetleyici, 1 adet 2 x 16 numerik LCD, 1 adet Max232 entegresi, 2 adet 5k direnç, 1 adet 7805 regülatör, 2 adet BC237 transistör, 4 adet 10uf kondansatör, 2 adet 5v role kullanılmıştır. Devre beslemesi 6 – 12 Volt DC güç kaynağı ile sağlanır.

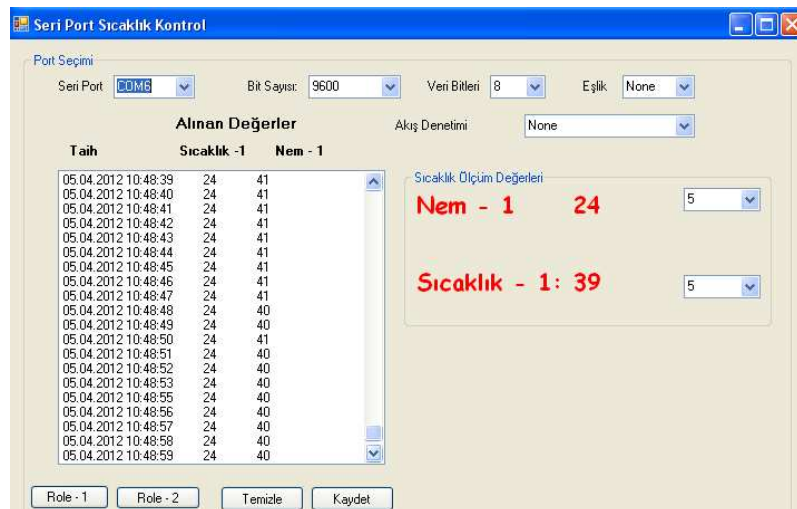


Şekil 5.(a) Devre tasarımı, (b) Devre

Devrenin bilgisayar ile haberleşmesi için Null Modem Bağlantısından Faydalanılmıştır[6]. Eğer bilgisayarda seri bağlantı noktası mevcut değilse USB – Seri Bağlantı Noktası dönüştürücü aparatlar kullanılabilir.

6. GÖRSEL PROGRAM

Visual Basic 2005 programlama dili kullanılarak hazırlanan Şekil 6’da sunulan kullanıcı arayüzü devre ile senkronize olarak çalışmakta ve DHT11 den gelen verileri ekranda listelemektedir. Bilgisayar ekranında görüntülenen sıcaklık değerleri kullanıcının, programın yan taraftaki açılır liste kutularında belirlediği sıcaklık değeri ile sürekli kıyaslanmaktadır. Eğer gösterilen sıcaklık değeri kullanıcının seçtiği sıcaklık değerinden yüksek ise bu durum seri iletişim noktası üzerinden devreye bildirilmekte ve devrenin ilgili çıkışı aktif hale getirmesi sağlanmaktadır. Aktif hale getirilen çıkış bağlı olduğu röleyi tetiklemekte bu da soğutma için kullanılan sistemi harekete geçirmektedir.



Şekil 6. Kullanıcı arayüzü

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Hazırlanan devre ile DHT11 sıcaklık ve nem sensöründen alınan veriler bilgisayara aktarılabildiği ve kayıt edilebilmiştir. Devre 2 adet DHT11 bağlanabilecek şekilde tasarlanmıştır. Sıcaklık ve nem değerleri görsel programda belirlenen kıstas değerine çıktığında ilgili sistemlerin bağlanacağı röleler aktif hale getirilebilmiştir. Devrede çıkış olarak 2 adet röle kullanılmıştır.

Devrenin kullanım amacına göre sensör sayısı ve çıkış sayısı artırılabilir. Kontrol için gerekli parametreler kontrol kartı üzerinde bulunan lcd ekran üzerinde bir menü tasarlayarak girilebilir. Seri iletişim noktası kablosuz modül kullanılarak daha fonksiyonel bir hale getirilebilir. Çıkış röle sayısı kullanım amacına göre artırılabilir.

KAYNAKÇA

Altınparmak,M.,” Mikrodenetleyici Kontrollü Bir Isıl Sistem Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005.

Altun,K.,” PIC Mikrodenetleyicilerin bilgisayar arayüzü ile kontrolü ve veritabanı uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, 2006

Erkaymaz,H, Çayıroğlu,İ.,” Bulanık mantık ve PIC kullanılarak bir klima sisteminin kontrolü”, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 1, Sayı 2, 2010

Fisher, D. K., and H. Kebede,: A low-cost microcontroller-based system to monitor crop temperature and water status. Comput. Electronics Agric. 74, 168–173, 2010.

Johnson, L., Development Suite Proton Integrated Development Environment, 1.2, Crownhill Associates Ltd., 2004.

Sarıkaya,S.,” Mikrodenetleyici Tabanlı Isı Kontrol Sisteminin Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2008.

Web: <http://www.micropik.com/PDF/dht11.pdf>, Erişim: 30.03.2012.