

PIC Tabanlı Paralel Hidrofor Kontrol Sistemi

Mesut Yakup

Gazi Mağusa Teknoloji Geliştirme Bölgesi
(TEKNOPARK)

mesut.yakup@emu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada PIC16F628 tabanlı yedekli çalışan bir hidrofor sistemi kontrolü açıklanmıştır. Günümüzde mikrodenetleyicilerin yaygın olarak kullanılması hemen hemen her alanda kontrol elemanı olarak kullanılmasını kolaylaştırmış ve yaygın olarak da kullanılıyor. Bu çalışmada yine TEKNOPARK binasında karşılaştığımız sorunlardan birini gidermek için başvurduğumuz bir yöntemi açıkladık. Sorunumuz bina çatısında binaya su sağlayacak bir deponun bulunmaması, bunu sağlamak için ise zeminde bulunan ve binaya su sağlamak için kullanılan yedekli hidrofor motorlarının uzun vadede sorunlar yaratmasıdır. Bu sorunun giderilmesi için ise başvurulan çözüm yine PIC16F628 mikrodenetleyicisidir.

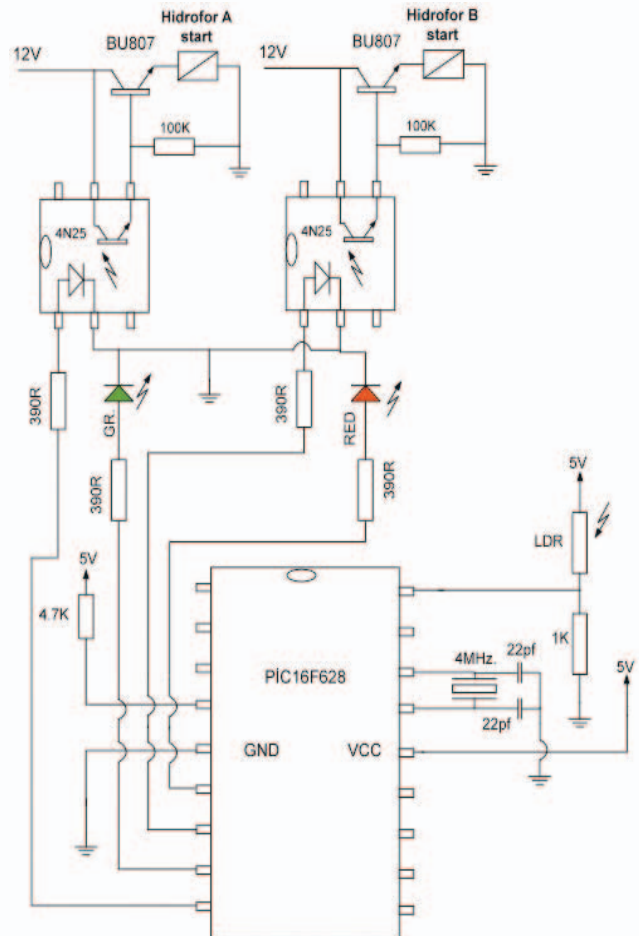
GİRİŞ

Bu projede G. Mağusa Teknoloji Geliştirme Bölgesi (TEKNOPARK) binasına su sağlayan hidrofor motorlarının binanın çatısında kullanım suyu deposu bulunmaması nedeni ile yedeklendirilerek çalışan hidrofor motorunda meydana gelecek arızada yedekte bulunan hidrofor motorunun devreye konması ile binanın susuz kalmasının önlenmesi, ve bu arada da yedek motor devredeyken arızalanan motorun arızasının giderileceği düşüncesi ile binanın kullanım suyu sistemi tesis edilmiştir. Takdir etmek gerekir ki KKTC şebeke sularının kireçli olması zaman zaman şebeke suyu ile çalışan cihazlarda problemler yaratmakta ve özellikle çamaşır makinesi veya bulaşık makinesi gibi cihazlarda kullanım sırasında kireç çözücü gibi birtakım kimyasallar kullanılmaktadır. Bu durum şebeke suyunu kullanan su motoru gibi kapalı cihazlarda mümkün olmamakta ve özellikle motorun uzunca bir süre çalışmaması pompa kısmında kireçlenmelere sebebiyet vermektedir. Meydana gelen bu kireçlenme hem su kaybını ve hem de pompa kısmından sargı kısmına suyun geçişini önlemek için kullanılan kömür dediğimiz keçenin zaman içerisinde sıkışmasına ve ilk harekette kırılmasına sebebiyet vermektedir. Kırılan bu kömür artık işlevini yerine

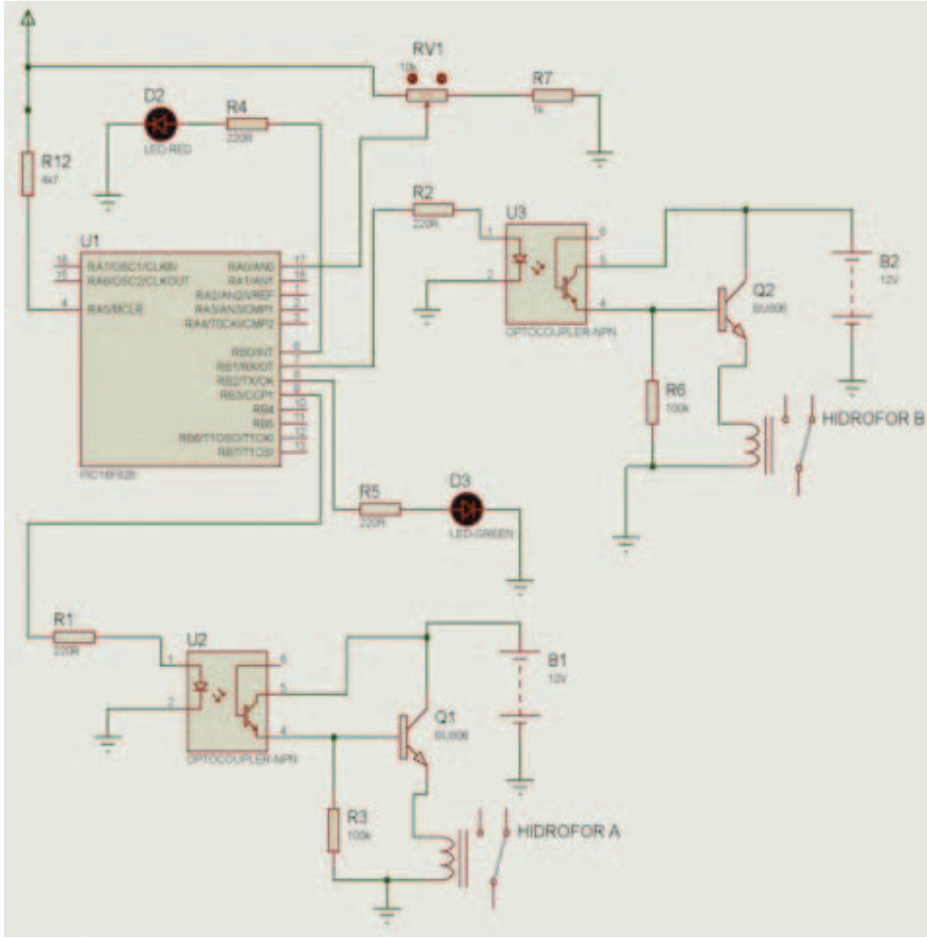
getirememekte ve hem su kaybına ve hemde zaman içerisinde suyun sargı kısmına ulaşması nedeni ile motorlarda yanmalara neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçmek için yedekli durumda bulunan motorların zaman zaman çalıştırılarak oluşmaya başlayan bu kireçlenmelerin kısmen de olsa önüne geçmek gerekmektedir. Bu nedenle her 15 veya 20 günde bir çalışan motorun durdurularak yedek durumda bulunan motorun devreye konması gerekmekte, bunu gerçekleştirmek için ise hidrofor motorlarının bulunduğu yere gidip manuel olarak bir motoru devreden çıkarırken diğer motorun devreye konması gerekmektedir. Bu durumu otomatik olarak yapmak için içerisinde karşılaştırıcı bulunan bir PIC16F628 mikrodenetleyici kullanıldı.

II. SİSTEM TANIMLAMASI

PIC16F628 tabanlı hidrofor kontrol sistemi devre şeması şekil 1'de, görülmektedir.



Şekil 1: Hidrofor sistemi kontrol devre şeması



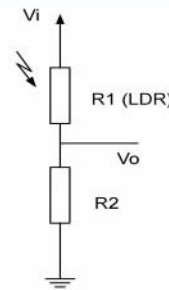
Şekil 2: Hidrofor kontrol sistemi Proteus simülasyon devresi

Şekil 1’de görülen devre ayrıca Proteus programında düzenlenerek simülasyonu yapılmıştır. Şekil 2’de sistemin Proteus’ta düzenlenmiş hali görülmektedir.

Devre şemasından da görüleceği üzere sistem çok fazla karmaşık olmamakla birlikte mikrodeneleyicilerin hızlı gelişimi ve kullanım alanlarının çok yaygın ve kolay olması günlük hayatımıza hızlı bir şekilde girmesini sağlamıştır. PIC16F628 mikrodeneleyicisi içerisinde bulunan karşılaştırıcılar kullanılarak devre gerçekleştirilmiştir. Her 15 veya 20 günde bir çalışan motorun devre dışı bırakılarak yedekte bulunan motoru devreye almak gerektiği zaman Mikrodeneleyici içerisinde 4MHz’lik kristalden alınacak sinyaller ile 15 veya 20 günlük süreyi hesaplamak ve bu süre sonunda da ilgili motorun devreye girmesine olanak tanımak gerekmektedir. Bu sürenin mikrodeneleyiciler açısından çok uzun bir süre olduğu bilinmektedir. Dolayısı ile bu şekilde bir programlamaya gitmek mikrodeneleyici içerisinde kullanılacak olan bu uzun zaman bilgisinin hafızada taşma (overflow) yaratacağı çok açık bir şekilde görülebilmektedir. Ayrıca bu şekilde yapılacak olan bir yazılımda da istenilen süre tuturulamayabilir. Her ne kadar da bu süre çok hayati bir süre olmasa da yine mikrodeneleyici hafızasıda istem dışı yaratılan

bilgi taşmalarından dolayı mikrodeneleyici istenilen bir biçimde çalışmayabilir. Bu nedenle sistemin daha kolay programlamasının yapılabilmesi, ayarlanacak olan gün sayısı hakkındaki bilgi taşmalarının önüne geçilmesi ve ayrıca istenilen gün sayısına kesinlikle ulaşılabilmesi için sistem içerisinde LDR (light dependent resistance) dediğimiz ışığa duyarlı direnç kullanılmıştır. LDR’ler bilindiği üzere ışık gördüğü zaman direnci azalmakta, ışık görmediği zaman ise direnci artmaktadır. Ayrıca iki direnç seri bir şekilde bağlandığı zaman gerilim bölücü hale dönüştürülmüş olur. Dolayısı ile sistemde kullanılan LDR direnci normal bir direnç ile seri bir şekilde bağlandığı için

PIC girişine uygulanan gerilim bölümüş ve analog bir özellik kazanmış olur. Bu durum aşağıdaki şekil ve formülasyon ile basitçe açıklanmıştır.



$$V_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_i$$

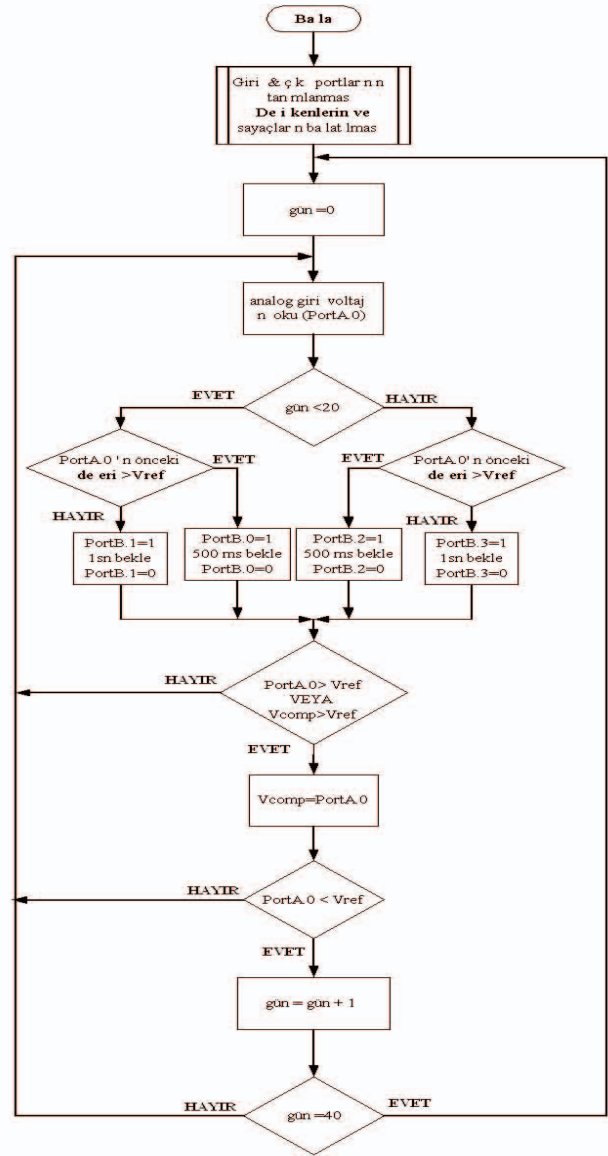
Şekil 3: Gerilim bölücü direnç ve giriş çıkış voltaj ilişkisini gösteren formül

Şekilde görüleceği üzere R1 direnci sistemimizde LDR olarak, R2 direnci ise sistemimizde sabit direnç olarak bağlanmıştır. R1 (LDR) direncinin gün ışığına göre artıp azalması çıkış voltajımızı da etkilemektedir. Dolayısı ile normal direnç ile LDR’nin bağlı bulunduğu noktadaki gerilim seviyesi geceleyin LDR direnci arttığı için azalmakta, gündüzün ise LDR direnci azaldığı için artmaktadır. PIC16F628 mikrodeneleyici içerisinde ayrıca referans voltaj register’i de bulunmaktadır. PIC bacağına LDR nedeni ile gelen bu gerilim isterirse referans registerde ayarlanan voltaj değeriyle veya bir diğer analog voltaj giriş özelliği olan PIC girişine bağlanacak ve belirli bir değere sabitlenecek referans voltajla karşılaştırılır. LDR’den gelecek olan analog gerilim değerleri gece ve gündüz

arasında değişken olacağından karşılaştırılacak olan gerilim, referans voltaj gerilim değerinin üzerine çıkıp, altına inecektir. Analog girişteki voltaj, referans voltaj değerini her iki geçişi aslında 1 güne denk gelmektedir. Bu şekilde LDR'den gelen aslında gün bilgisini taşıyan bu gerilim değerlerinin referans voltaj ile karşılaştırılması ve program içerisinde kullanılan bir sayıcı vasıtası ile bir motoru aktif hale getirmesi sonucunda geçecek olan süre hesaplanmış olur. Bu şekilde sayıcı değeri ayarlanan süre sonunda tekrardan sıfırlanarak sistemin her 15 yada 20 günden sonra tekrardan sayması sağlanmış olur. Mikrodenetleyicinin motoru aktif hale getirdikten kısa bir süre sonra bu bacağındaki gerilimi sıfırlayarak 15 veya 20 gün boyunca burdan elektromekanik kontrol devresinin tetiklemesinin sürekli olarak yapılması önlenmiş olur. Zira, uzunca bir süre burdan gönderilecek tetikleme sinyali mikrodenetleyicinin zaman içerisinde ısınmasına ve zarar görmesine sebebiyet verebilir. Bu nedenle hidrofor motorları mikrodenetleyiciden start komutu aldıktan sonra gerekli mühürleme, elektromekanik devrede yapılmakta ve mikrodenetleyicinin sürekli olarak sistemdeki devreyi enerjileyerek ısınmasının önüne geçilmiş olur. Mikrodenetleyici yedek hidrofor motorunu devreye sokma sinyalini gönderdiği zaman çalışan motor devresi üzerinde bulunan NC (normalde kapalı) bir röle kontağı çalışan motorun durmasına ve diğer motorun devreye girmesine olanak tanır.

III. PROGRAM AKIŞ ÇİZENEĞİ

Program akış çizeneğinden de görüleceği üzere program başlatıldıktan sonra gerekli olan tanımlamalar yapılmaktadır. Bu nedenle, her mikrodenetleyici ya da mikroişlemci programı yazılırken program içerisinde kullanılan değişkenlerin tanımlanmasının yapılması gerekmektedir. Bu yapıldıktan sonra gün hesaplaması için kullanılan sayaç sıfırlanarak analog girişteki voltaj seviyesi okunur. Analog girişte okunan değerden sonra günün hesaplanması için kullanılan sayaç değeri kontrol edilir. Eğer sayaç değeri 20'den az ise program başka bir yönde, sayaç değeri 20 veya fazla ise başka yönde değerlendirme yapılır. Bunun sebebi ise sistemde iki tane hidrofor motorunun bulunmasından kaynaklanmaktadır. Her iki motor için de önceki okunan analog değer referans voltajı ile karşılaştırılır. Eğer önceki analog değer ile son okunan analog değer her ikisi de referans voltajından büyükse bunun anlamı her iki değer de gündüz saatlerinde, yada gün ışığı için okunan analog voltajın karanlığa geçiş noktası için belirlenen referans voltajından büyük olduğu anlamına gelir. Diğer bir söylemle henüz sistemin gündüz saatlerinden gece



Şekil 4: PIC programı akış çizeneği.

saatlerine geçişi algılamadığı anlamına gelir. Bu durumda hangi hidrofor motorunun aktif olduğunu belirtmek için bir led sürekli olarak yanıp söner. Eğer sistem gece geçişini algılamışsa bu sefer sistem gece geçişinden gündüz geçişini beklemeye başlar. Bu durum gerçekleştiği zaman ise gün hesaplaması için kullanılan sayıcı değerini artırmaktadır. Gün sayıcısı 20 günün sonunda çalışan hidrofor motorunu devre dışı bırakarak yedekte bulunan hidrofor motorunu devreye sokacak şekilde bir anahtarlama gerçekleştirir. Bu anahtarlama hidrofor motorunun kendi kontrol devresinde 240V tarafında bulunan kilitleme (mühürleme) mekanizması nedeni ile ilgili motor devreye sokulacak şekilde kontrol devresinde gerekli röleyi devreye sokar. Bu durum 40. günün sonuna kadar aynı şekilde devam eder. 40. günün sonunda tekrardan ilk motor devreye sokularak çalışan motor devreden çıkarılır. 40. günün sonunda gün sayacı sıfırlanır. Böylelikle 40 gün sonunda her iki motor da 20'şer günlük periodlarda devrede kalarak sulardaki

kireçlenme nedeni ile doğabilecek sorunların kısmen de olsa önüne geçilmiş olur.

IV. SONUÇ

Bir Önceki EMO Bilim dergisindeki yazımda da belirttiğim üzere, burada yapılmak istenen yerli teknolojimizin kendi ülkemizde üretilmesi ve dışa ödenecek paranın ülke içerisinde kalmasını sağlamaktır. Bu amaçla hazır sistemlere ödenecek paranın çok daha az bir miktarı harcanarak kendi teknolojimiz üretilmiş olmaktadır. KKTC genelinde var olan tüm üniversitelerde bilim adına araştırma yapılmakta, ama yapılan tüm araştırmalar teoriden öteye gidememektedir. Üniversitelerde kendi öğrencilerimize aktardığımız bu bilgi birikimini kendi sorunlarımızın çözümünde kullanamadıktan sonra, öğrencilerimize aktardığımız fakat kendimizin kullanmadığı bir bilginin bizlere faydası olamaz. Bilgi ancak

kullanıldığı sürece faydalı olmaktadır. KKTC sınırları içerisinde faaliyet gösteren üniversitelerdeki bilgi birikiminin bir şekilde ürüne dönüştürülerek ülke ekonomisine katma değer girdisi yüksek ürün kazandırılması gerekmektedir. Bu makalede gerçekleştirilen proje ve bir önceki EMO bilim dergisinde aktarılan I-Buton kontrollü kapı geçiş sistemi tamamen bu amaca yönelik gerçekleştirilmiş projelerdendir. TEKNOPARK'ın kurulmasının esas amaçlarından biri de budur.

V . KAYNAKLAR

[1] Pic Basic Pro Compiler User Manual.

[2] PIC16F62X Data Sheet FLAH-Based 8-Bit Microcontrollers.

[3] PIC16F87X Data Sheet 28/40-Pin 8-Bit CMOS FLASH Microcontrollers

Buzdolaplarında Tasarruf Tedbirleri

Önemli bir enerji kullanıcısı olan buzdolapları, periyodik olarak çalıştırılan çoğu aracın tersine, günün 24 saatinde ve yılda 365 gün çalışmaktadırlar.

Bir soğutucu ya da dondurucuda kullanılan yalıtıcı malzemenin kalınlığı ve kalitesi, buz eritme sistemi ve kapı dolap dizaynı gibi faktörler istenen ısı düzeyini sürdürmek için harcanan elektrik enerjisi tüketimini etkiler.

Buzdolapları, klimalar ve ısı pompaları aynı prensipte çalışırlar. Mevcut ısı bir yerden hareket ettirilir ve başka bir yere transfer edilir. Bu sistemi daha iyi anlayabilmek için soğutma çevrimini bilmeliyiz.

Enerji Tasarruf Noktaları

1. Koruyucu Bakım: Buzdolaplarının verimli kullanılmasında düzenli bakım esastır. Düzenli bakım programı sistemin verimliliğini arttıracak ve aletin ömrünü uzatacaktır. örneğin, serpantinler aylık olarak metalik olmayan bir fırça ile temizlenmeli, otomatik defrost yılda bir servis elemanına ayarlatılmalı ve kapıların açık pozisyonundan otomatik olarak kapanması için seviye ayarı yapılmalıdır.

2. Hava alacak şekilde yerleştirilmeli: Serpantinli buzdolaplarının arkasında duvar ile en az 10 cm mesafe olmalıdır. Buzdolabının etrafı toz ve hava sirkülasyonunu etkileyici diğer maddelerden uzak tutulmalıdır. Hava ne kadar rahat sirküle ederse, serpantinler de ısıyı o kadar iyi yayacaktır.

3. Isı kaynaklarından uzak tutulmalı: Fırın ve diğer ısı kaynaklarından gelen sıcak hava, buzdolabınızın serin kalmak için daha çok çalışmasına neden olacaktır.



Buzdolabınızı güneş alacak yere, soba veya radyatör yanına yerleştirmemelisiniz.

4. Fazla paketleri kaldırmalı: Koruyucuların kalınlığı arttıkça, buzdolabı içindekileri serin tutmak için daha çok çalışacaktır. Buzdolabına koymadan önce, gıdaların fazla olan paketleri çıkarılmalıdır. Boşluk kadar enerji tasarruf edeceğinden ince plastik filmlerin kullanılması daha iyi olacaktır.

5. Buzdolabındaki derin dondurucudan çıkaracağınız donmuş bir malzemeyi bir gün önceden alarak buzdolabınıza koyunuz ve orada çözülmeye bırakınız, dolayısıyla dolaba soğukluk vereceği için buzdolabınızın daha az enerji harcamasını sağlamış olursunuz. Yani buzluktaki malzemeyi doğrudan açığa koyarak enerji kaybına sebep olmayınız.

6. Buzdolabınızdaki buz kalınlığının 5 mm' yi geçmemesine dikkat ediniz

7. Buzdolabının kapağını mümkün olduğu kadar az açınız veya uzun süre açık tutmayınız. Buzdolabının dondurucu ve gövde kapısının açılıp kapanması esnasında önemli ölçüde soğuk hava kayıpları olur. Bu yüzden kapıları mümkün olduğu kadar az açık tutmaya özen gösterilmelidir.

8. Buzdolabına sıcak malzeme koymayınız. Aksi halde üniteniz ısıyı uzaklaştırmak için daha uzun süre çalışarak enerjisi fazla tüketecektir.

9.Sıvı yiyeceklerin üzeri kapatılmalıdır. Aksi halde dolabın içindeki nem oranını arttırarak kompresörün daha fazla çalışmasına neden olur.