



EMO



KTÜ



TÜBİTAK

ÖNSÖZ

Giderek gelenekselleşen Elektirik Mühendisliği Ulusal Kongrelerinin beşincisinde Trabzon'da buluşuyoruz. EMO ile KTÜ Elektirik-Elektirik Mühendisliği Bölünü'nün işbirliği ve TÜBİTAK'ın kalkısıyla gerçekleşmekle olan Kongremizin başarılı ve verimli geçmesi umundayız. Kongre sonuçlarından kıvanç duymak istiyoruz.

Kongre'de, bugüne kadar yapılmış çalışmalar ve yayınlanmış duyurulardan da *an-* *ıçşınıccđı* gibi, biiinen yönlemlerin yanı sıra gelecek yıllara deneyim aktarabilecek yeni yaklaşıtlar uygulanmaya çalışılmıştır. Bildiri özetlerinin değerlendirilmesine katılan uzman sayısının sistematik olarak arfn ıması,değerlendirme biçiminindahna du nesnelleşirilmesi, biiidii kitabında yeni yazım ve sunuş biçimlerinin oluşturulması gibi teknik gelişmelerin aışmda ilginç olacağı sanılan panellerle güncel sorunların irdelenmesi ve yöresel öğelerle sosyali etkinliklere renk katılması amaçlanmıştır.

Kongrenin hazırlık ve düzenleme çalışmalarında bazı aksaklıklar olmuştur. Öncelikle kongreyi kasarının olması gerekenden dohrı geç alınabilmiş olması, özet değcilerendirme sürecinin posla trafiğinin çok yoğun olduğu bayram dönemlerine rastlaması İem Yürütme K'j'ulu'nu hem de Kcngre'ye katılmak isteyenleri zor durumda bırakmıştır.

Kongrenin düzenlenmesi sırasında edinilen deneyimler işjında sorunları çözücü iike- sel öneri'ciin ortayı konması yararlı olacaktır. Bunları kısaca sıralayabiliriz. Örneğin 6. Kongre'riin ya da kısaca EMUK'95'in nerede ve ne zaman yapılacağını şimdiden karar- laştırmak gereknektedir. Bundan sonra Konferans olarak adlandırılması daha uygun ola- cak Kongre için SÜlekli ya da uzun süre görevli bir 'Ulusal Düzenleme Kurulu'nun oluşturu- lması ve bu Kurulu'u!) temel ilkesel karar ve yöntemleri üretmesi daha elverişli olacaktır. Kongre'nin yapılacağı konumdaki işleri ise 'Yerel Düzenleme Kurulu' üstlenmelidir. 'Bilimsel Değerlendirme Kurulu'nun da ayrıntılı bir sınıflandırma ve nitel'k belirlenmesi ile bir kete oluşturulması, yalnızca gelişen koşullara göre güncelleştirilmesi düşünülebilir.

CMUK, böylesi bir yapılaşma ile daha sağlıklı, zaman planlaması daha verimli bir konferansa dönüşecektir kanısındayız. Örneğin bu durumu bildiri tam metnlerinin de değerlendirme ve denetim sürecine giimeleri olanaklı kılınacak, şu ana kadar ancak Yüüleme Kui'jllaü'mn uyu intılı olarak bilincine varabildiği teknik so: unlar ortadan kalka- caktır. Konferansla da içerik ve düzey açısından belirli bir iyilr.şlirmc r.ağlanabilecektir. Bunu en yakında, F:MUK'95'de gerçekleşmiş olarak görmek dilo'ündeyiz.

Bilindiđi gibi Kongremiz Elektrik, Elektirik-Haberleşme, Kontrol ve Bilgisayar Sis- temleri aicüilasında bilimsel-teknolojik örgün kotluların (artışılıp clcđerlcndirilmesi ile araştır- ma, geliştirme, uygulama ve eğitim süreçlerindeki kişi ve kuruluşların birbirleriyle doğrudan iletişimini sağlamcıyı urnciclanmaktadır. Ayrıca sosyal yakın-ılışma ve dayanışmaya da

katkıda bulunmaktadır. Ancak Kongre ve onunla birlikte oluşturulan sergi /fuarın çok değerli bir 'Mesleki Eğitim ve Geliştirme' aracı olduğu bilincinin kişi ve kurumlarda daha çok yerleşmesi için çaba gösterme gereği de ortaya çıkmaktadır.

Kongrenin gerçekleşmesini sağlayan, hazırlık ve düzenlemeleri üstlenen KTÜ, EMO ve TÜBİTAK'a, oluşturulmuş olan kurulların üyelerine, ayrıca burada adlarını saymakla bitmeyecek kişi ve kamu - özel - akademik nitelikli kuruluşlara, yardım ve katkıları nedeniyle, Kongre'nin yararlı sonuçlarını paylaşacak olan topluluğumuz adına teşekkürlerimizi sunmak isteriz.

Kongremizin başarılı ve verimli bir biçimde gerçekleşmesi, ülkemiz için bilimsel - teknolojik kazanımlar üretmesi dileğiyle Yürütme Kurulu olarak saygılarımızı iletiriz.

Doç. Dr. Güven ÖNBİLGİN
Yürütme Kurulu Başkanı

ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ 5. ULUSAL KONGRESİ

YÜRÜTME KURULU

Güven ÖNBİLGİN (K1U)
Yakup AYDIN (EMO) Sefa AKPINAR (KTU)
Canan TOKEF? (ODTU) Kaya BOZOKLAR (EMO)
Hasan ÜİNCER (KTU) A.0ğu2 SOYSAL (IU)
Abdullah SEZGİN (KTU) İrfan SENLİK (EMO)
Kenan SOYKAN (EMO) Y.Nuri SEVGEN (EMO)

DANISMA KURULU

Rasim ALDEMİR (BARMEK) Mehmet KESİM (Anadolu U)
Teoman ALPTURK (TMMOB) Macit MUTAF (EMO)
Ahmet ALTINEL (TEK) Erdiñç ÖZKAN (PTT)
İbrahim ATALI (EMO) Kamil SOĞUKPINAR (TETSAN)
Malik AVİRAL (ELİMKO) Sedat SİSBOT (METRON IK)
Emir BIRGUN (EMO) Atıf URAL (Kocaeli U.)
Sıtkı ÇİĞDEM (EMO) I. Ata YİĞİT (EMO)
R. Can ERKÖK (ABB) Fikret YÜCEL (TELETAS)
Bülent ERTAN (ODTÜ) Hamit SERBEST (CU) _
Uğur ERTAN (BARMEK) Canan TOKER (ODTÜ)
İsa GÜNGÖR (EMO) Nusret YUKSELER (İTU)
Ersin KAYA (Kaynak) Kemal OZMEHMET (OEU)
Okyay KAYNAK (Boğaziçi U)

SOSYAL ETKİNLİKLER KURULU

Y. Nuri SEVGEN (EMO)
Necla ÇORUH (PTT) Hatice SEZGİN (KTU)
Esen ONKİBAR (TEK) Yusuf TANDOĞAN (PTT)
Abdullah SEZGİN (KTU) Ömer K. YALCIN (TELSER)

SEKRETERLİK HİZMETLERİ

Necmi İKİNCİ (EMO) Elmas SARI (EMO)

BİLİMSEL DEĞERLENDİRME KURULU

Cevdet ACAR (ITU) Hayrettin KÖYMEN (Bil. U)
İne AKKAYA (ITU) Hakan KUNTMAN (MU)
A.Sefa AKPINAR (KTU) Tamer KUTMAN (ITU)
Ayhan ALTINTAS (Bi I .U) Duran LEBLEBİCİ (ITU)
Fuat ANDAY (ITU) Kevork MARDİKİYAN (ITU)
Fahrettin ARSLAN (IU) A.Faik MERGEN (ITU)
Mutat ASKAR (ODTÜ) Avni MORGUL (Boğaziçi U)
Abdul İlah ATALAR (Bi I .U) Güven ÖNBİLGİN (KTU)
Selim AY (YTU) Bülent ÖRENCİK (ITU)
Umit AYGÖLU (ITU) Bülent ÖZGUC (Bi I .U)
Atalay BARKANA (Anadolu U) A.Bülent ÖZGÜLER (Bi I .U)
Mehmet BAYRAK (Selçuk U) Yılmaz ÖZKAN (ITU)
Atilla BİR (ITU) Muzaffer ÖZKAYA (ITU)
Gailip CANSEVER (YTU) Kemal ÖZMEHMET (DEU)
Kenan DANIŞMAN (Erciyes U) Osman PALAMUTCUOĞLU (ITU)
Ahmet DERVİSOĞLU (ITU) Erdal PANAYIRCI (ITU)
Hasan DINCER (KTU) Halit PASTACI (YTU)
M.Sezai DINCER (Gazi U) Ahmet RUMELİ (ODTÜ)
Günser DURUSOY (ITU) Bülent SANKUR (Boğaziçi U)
Nadia ERDOĞAN (I İU) M. Kemal SARIOĞLU (MU)
Aydan ERKMEN (OütU) Müzeyyen SARI TAS (Gazi U)
İsmet ERKMEN (ODTÜ) A.Hamit SERBEST (CU)
H.Bülent ERTAN (ODTÜ) Osman SEVAİOĞLU (ODTÜ)
Selçuk GEÇİM (Hacettepe U) A.Oğuz SOYSAL (IU)
Cem GÖKNAR (ITU) Taner SENGÖR (YTU)
Remzi GULGUN (YTU) Emin TACER (ITU)
Filiz GUNES (YTU) Nesrin TARKAN (MU)
İrfan GÜNEY (Marmara U) Mehmet TOLUN (ODTÜ)
Fikret GÜRGEN (Boğaziçi U) Osman TONYALI (KTU)
Fuat GURLEYEN (ITU) Ersin TULUNAY (ODTÜ)
Cemil GURUNLU (KTU) Nejat TUNCAY (ITU)
Nurdan GUZELBEYOĞLU (ITU) Atıf URAL (Kocaeli U)
Emre HARMANCI (ITU) Alper URAZ (Hacettepe U)
Altuğ İFTAR (Anadolu U) Gökhan UZGÖREN (IU)
Kemal İNAN (ODTÜ) Yiğdirim UCTUG (ODTÜ)
Asım KASAPOĞLU (YTU) Asaf VAROL (Fırat U)
Adnan KAYMAZ (ITU) Sıddık B. YARMAN (IU)
Ahmet H. KAYRAN (ITU) Mümtaz YILMAZ (KTU)
Mehmet KESİM (Anadolu U) Melek YÜCEL (ODTÜ)
Erol KOCAOĞLAN (OütU) Nusret YUKSELER (ITU)
Muhammet KÖKSAL (İnönü U) Selma YUNCU (Gazi U)

PROGRAMLANABİLİR LOJİK DENETLEYİCİLERDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN GİRİŞ / ÇIKIŞ ARABİRİMLERİ

Murat UZAM, Galip CANSEVER, Şenol ALKAN

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK MÜH. BÖL. 80750 Yıldız-BEŞİKTAŞ İSTANBUL

ÖZET:

Bir endüstriyel ortam için gereken denetim işleminin tasarlanmasında PLC seçimini etkileyen en büyük [aktörler; giriş/çıkış sayısı , bu giriş/çıkışların hangi tür elemanlardan ve ne şekilde alınıp verileceğinin tesbitidir. Bu çalışmada , konunun aydınlatılmasına yardım üzere PLC'lerde yaygın olarak kullanılan giriş/çıkış arabirimleri hakkında önemli bazı kriterler ortaya konulmuştur.

1. GİRİŞ

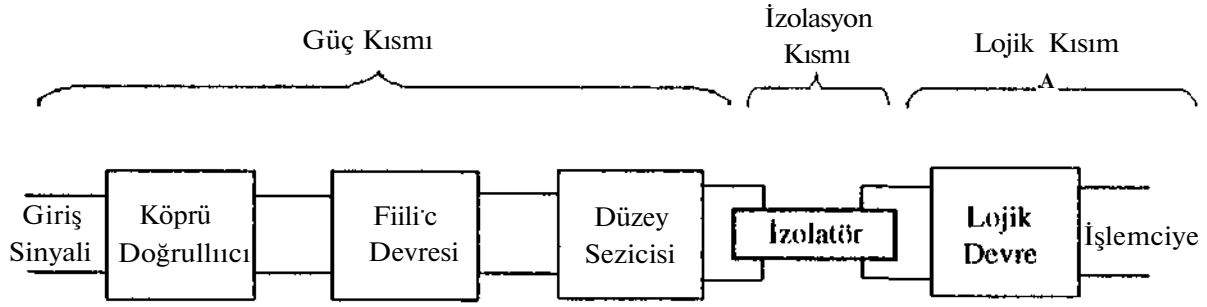
Programlanabilir Lojik Denetleyiciler (PLC) , endüstride sistem denetimi yapmak üzere özel olarak tasarlanmış bir bilgisayar türü olup, sıralama, zamanlama, sayma, aritmetik işlem yapma, endüstriyel makinaları ve işlemleri kontrol etmek amacıyla mevcut bilgiyi işleme ve iletme gibi fonksiyonları yerine getirirler. Yapısal olarak PLC'leri; girişler, çıkışlar ve merkezi işlem birimi (CPU)olarak üç blok halinde düşünmek mümkündür. Giriş/çıkış birimleri CPU'nun dış dünya ile bağlantısını sağlar[ar [1].

Önceleri yalnızca ayrık tip elemanlar için arabirimler vardı ve PLC'lerin denetim işlevleri bu nedenle oldukça sınırlı kalmıştı. Günümüzde ise düşünülecek hemen her tür giriş/çıkış elemanının CPU ile bağlantısını sağlayabilecek bir arabirim vardır[2].Bu çalışmada ise PLClerde yaygın olarak kullanılan ayrık veya dijital giriş/çıkış arabirimleri üzerinde durulacaktır.

2. AYRIK GİRİŞ ARABİRİMLERİ

En yaygın olarak kullanılan giriş arabirimleri dijital veya ayrık tip giriş arabirimleridir [3]. Ayrık giriş arabirimlerinin saha cihazlarından aldıkları giriş sinyalleri değişik tip ve değerlerde olabilirler. Bu yüzden, ayrık giriş arabirim devreleri değişik AC ve DC gerilim durumlarında kullanışlıdır. Endüstriyel ortamdan giriş alınabilecek ayrık cihazlar: seçici anahtarlar , 'push'butonlar , foto elektrik gözler , seviye anahtarları , devre kesiciler , 'proksimity' anahtarlar , sınır anahtarları , motor starter kontaktları , röle kontaktları ve 'thumb-wheel' anahtarlardır. Bu cihazlar için kullanılan giriş arabirimleri: 24 V AC/DC, 48 V AC/DC, 120 V AC/DC, 230 V AC/DC , TTL seviye , gerilimsiz giriş ve izole edilmiş giriştir.

AC/DC Girişler: Değişik PLC 'lerde giriş devreleri farklılıklar göstermekteyse de AC/DC giriş arabirimleri Şekil 1'de görüldüğü gibi bir yapıya sahiptir. Giriş devresi iki parçadan oluşur ; güç kısmı ve lojik kısım. Devrenin güç ve lojik kısmı elektriksel olarak birbirini etkilemezler. Böylelikle izolasyon sağlanmış olur. Giriş işareti (AC veya DC) bir köprü doğrultucudan geçtikten sonra güç kısmındaki elektriksel gürültülere karşı koruma sağlayan bir süzgeç devresinden geçer. Eğer işaret en az süzgeç gecikme süresi kadar bir süre belirli bir düzeyi geçer ve bu durumda kalırsa düzey sezicisi bu işareti geçerli bir 'Lojik 1' giriş işareti olarak algılar ve çıkışını '1' yapar. Bu işaret genellikle bir optokuplör veya darbe transformatöründen oluşturulan bir yalıtıcıdan geçerek CPU' ya girer.



Şekil 1.

DC Girişler: DC giriş arabirimi, bir köprü doğrultucu devresi içermez. Giriş geriliminin değeri 5 V DC ile 30 V DC arasındadır. Giriş gerilimi lefeıann gerilimin % 40'ı (veya üretici tarafından seçilen bir oranda) ise modül, giriş siuyalini ON olarak tanıt. OFF şartı ise referans DC geriliminin % 20'sinin (veya başka bir oranının) altına düşen bir giriş gerilimi belirlendiğinde olur.

İzole Edilmiş AC/DC Girişler: İzole edilmiş giriş arabirimleri aynen standart AC/DC modülleri gibi çalışırlar. Bununla beraber, standart AC/DC giriş modüllerinden farkları, ortak bir dönüş hattına sahip olmamalarıdır. Üreticiye bağlı olarak, standart AC/DC giriş arabirimleri her dört, sekiz veya onaltı ti bağlanti noktası için bir dönüş hattına sahiptirler. İlernekadar, bu tek dönüş hattı AC/DC giriş uygulamalarının % 95'i için gerçekten ideal olsa da özel veya izole edilmiş uç gerektiren uygulamalarda yeterli olmaz.

TTI Girişler: Transistor Transistor İtojik veya TTI, giriş arabirimleri katı hal denetleme ve algılama elemanlarını kapsayan, uygun TTI, cihazlardan alınan sinyalleri denetlemeye müsaade eder. TTI girişler aynı zamanda 5 V DC seviyeli kontrol cihazları ve değişik tipteki foto elektrik sensörler için arabirim olarak kullanılırlar. TTI, arabirimi, AC/DC girişlere benzer bir konfigürasyona sahiptirler. Bununla beraber, giriş gecikme zamanı çok daha kısa sürede filtre edilir.

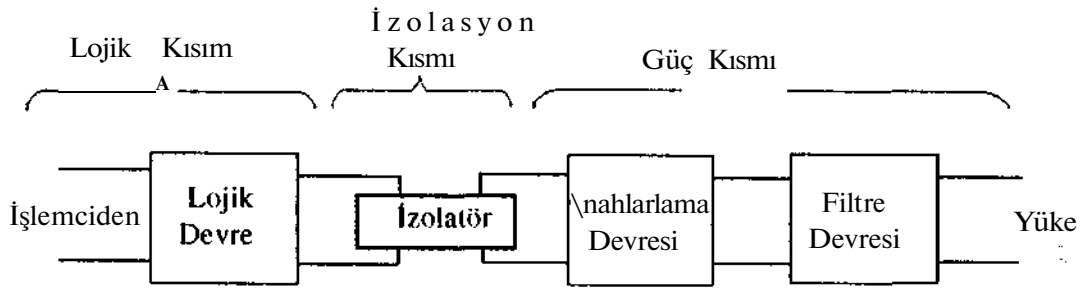
Reaister veya DCD Girişler: Bu çoklu - bit giriş modülleri, standart 'thumb-wheel' anahtarlar kullanan PLC'lerde giriş arabirimini metotlorunun çoğaitil-

ması ihtiyacından oltaya çıkmıştır. Bu arabirimler, parametreleri kontrol programı tarafından kullanılabilen özel yazmaçlara (register) veya hafızadaki kelime bölgelerine koymak için kullanılır. Tipik parametreler, zamanlayıcı veya sayıcıların preset ve set noktası değerleridir. Bu arabirimler genellikle 5 V DC (TTI) 'den 24 V DC'ye kadar olan gerilim değerlerini kabul ederler ve bir veya iki giriş / çıkış yazmacına tekabül eden 16 veya 32 girişi içeren bir modülde gruplanırlar. PLC'deki GET veya blok transferi gibi bilgi işleme komutları, yazmaç giriş arabirimlerinden bilgi geçişi için kullanılırlar.

Gerilimsiz Giriş: Bu tür giriş arabirimleri saha cihazlarının enerji lenmeleriyle ürettikleri güce ihtiyaç duymamaktadırlar. Bir başka deyişle saha cihazları bir dış güç kaynağından beslenmez. Tipik saha cihazları, standart rölelerden kuru kontaklara kadar kontak türleri, foto elektrik anahtarların bazı türleri ve bir açık kollektör çıkışı sağlayan enstrümanlıasyon cihazlarıdır. Gerilimsiz giriş arabirimleri toprak seviyelerinin belirlenmesiyle kontak kapanması tülü girişleri belirleyebilirler. Bu arabirimler, PLC cihazının OH durumunu algılaması için giriş cihazlarına genellikle 10 mA, 12 - 24 V DC gerilimleri uygularlar.

3. AYRIK ÇIKIŞ ARABİRİMLERİ

Ayrık çıkış arabirimleri, PLC'ler ile saha çıkış cihazları arasındaki bağlantıyı sağlarlar (4). Kontrol edilen cihazlar açık/kapalı veya ON / OFF gibi ikili tabiata sahip olmak üzere ayrıktı? lar (yani dijital bir yapıya nalıip-



Şekil 2.

tirler). Endüstriyel bir ortamda çıkış olabilecek ayrık cihazlar: alarmlar, kontrol röleleri, fanlar, ışıklar, ses uyarıları, valfler, motor starterleri ve selenoidlerdir. Bu cihazlara bağlantı için kullanılan çıkış arabirimleri ise 12 - 48 V AC, 120 V AC, 230V AC, 12 - 40 V DC, 120 V DC, 230 V DC, (röle) kontak çıkışı, izoleli çıkış ve TTL seviye çıkışlarıdır.

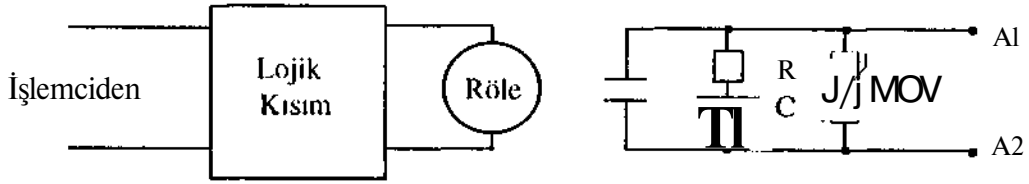
AC Çıkışlar: AC çıkış devreleri, giriş devrelerine benzer şekilde PLC üreticilerine göre farklılıklar gösterir ve genellikle Şekil 2'de görülen blok diyagramı konfigürasyonu ile tanımlanırlar. Bu devre öncelikle lojik ve güç kısımlarından oluşur. Arada ise bir izolasyon devresi vardır. Normal çalışmada, işlemci lojik programa göre modülün lojik devresine çıkış durumunu gönderir. Eğer çıkış enerjilenmişse; çıkış tablosuna akseden görüntü '1' olur, modülün lojik bölümü '1' de tutulur ve ON sinyali, izolasyon devresinden ve modülün güç kısmı içindeki gerilimi anahtarlayan devreden geçerek saha cihazlarına ulaşır. Sinyal OFF olduğunda lojik kısımda tutulan '1' açılır ve güç kısmına gerilim verilmemesi sağlanır. Böylece çıkış cihazının enerjisi kesilir.

DC Çıkışlar: DC çıkış arabirimi OM ve OFF anahtarlama, ayrık DC yükleri kontrol etmek için kullanılır. DC çıkışın fonksiyonel çalışması AC çıkışınkinden benzer; Fakat burada yük, bir güç transistörü ile anahtarlama. Elemanı korumak için bir varistöre ek olarak diyot kullanılır. Bu diyot transistörü endüktif yük durumunda oluşabilecek gerilim darbelerinden korur.

izole edilmiş AC / DC Çıkışlar: İzole edilmiş çıkışlar aynen standart AC/DC çıkış arabirimlerinde olduğu gibi çalışırlar. Tek fark her çıkışın devreden bağımsız veya diğer çıkışlardan izole edilmiş, kendine has dönüş hattına sahip olmasıdır. Bu konfigürasyon, değişik toprak seviyelerinde olması mümkün farklı kaynaklarla beslenen çıkış cihazlarını kontrole müsaade eder.

TTL Çıkışlar: TTL çıkış arabirimi, yedi parçalı (seven segment) LED display, entegre devre ve değişik 5 V DC cihazlar gibi TTL uyumlu çıkış cihazlarının sürülmesini denetlemeye müsaade eder. Genellikle bu modüller özel akımlı bir dış (+ 5 V DC) güç kaynağına gereksinim duyarlar. Genellikle TTL modüller, TTL saha cihazı arabiriminde yedi kullanışlı çıkış terminali ile birlikte bulunurlar. Yüksek yoğunluklu TTL modülleri aynı anda onaltı tane cihaza bağlanabilirler. Yüksek yoğunluklu TTL modüllerden istifade eden tipik çıkış cihazları 5 V yedi parçalı göstergeleri de içine alırlar. Bu modüller ile BCD çıkış modülü arasındaki temel farklılık; BCD çıkış modülünün genellikle 5 - 30 V DC gerilimleri kullanması ve yüke muhtemelen daha fazla akım sağlamasıdır.

BCD Çıkışlar: Bu çoklu-bit arabirimi, işlemci ile yedi parçalı LED display veya BCD alfanümerik display gibi bir çıkış cihazı arasında paralel haberleşme sağlar. BCÜ çıkış arabirimi az akım çeken (0.5 A) küçük DC yükleri sürmekte kullanılabilir. Genellikle bu çıkış arabirimi 5 V DC'den 30 V DC'ye kadar bir gerilim değişimi verir ve 16 veya 32 çıkış hattına sahiptir.



Şekil 3.

Kontak Çıkışları: Kontak çıkışı arabirimi , bir röle kontağı tarafından çıkış cihazlarının anahtarlanmasına müsaade eder. Güç çıkış sinyali ile lojik sinyal arasındaki elektriksel izolasyon, yalnızca kontakların ayrılmasıyla değil aynı zamanda bobin ile kontakların arasının ayrılmasıyla da sağlanır. Modülün temel çalışması , standart AC/DC çıkış modülünün çalışması gibidir. Eğer işlemciden modüle bir '1' gönderilmişse normalde açık kontaklar kapanır , normalde kapalı olanlar ise açılır. Eğer bir '0' gönderilmişse kontakların normal durumlarında bir değişiklik olmaz. Kontak çıkışı AC veya DC yükler için kullanılabilir. Fakat genelde kontak çıkışları analog sinyallerin çoklanması , düşük gerilimlerde küçük akımların anahtarlanması ve farklı gerilim seviyelerinin kontrolü için DC sürücü olarak kullanılması gibi uygulamalarda kullanılırlar [5]. Yüksek güçlü kontak çıkışları, büyük değerlerdeki akımların anahtarlanması gereken uygulamalar için kullanışlıdır. Böyle bir kontak çıkış devresi Şekil 3'te görülmektedir. Şekildeki gibi bir çıkışta elektriksel izolasyon doğal olarak bulunur. Görüldüğü gibi bir RC devresi ile süzgeçleme ve bir MOV (Metal Oxide Variable resistor) ile de gerilim darbelerine karşı koruma yapılır. Tipik olarak bu kontakta 2 A kadar akım geçer .

4. AYRIK GİRİŞ/ÇIKIŞLAR İÇİN ÖRNEK PROGRAM

Şekil 4'te SLC 100 Programlanabilir Lojik Denetleyici 'si için örnek bir Ladder Diyagram verilmiştir [6]. Bu diyagram , üç fazlı bir asenkron motorun

yıldız/üçgen yol alıp ileri - geri yönde çalışmasını ve dinamik frenleme ile durdurulmasını sağlayan bir programdır.

Diyagramdaki ayrık kontak girişleri ;

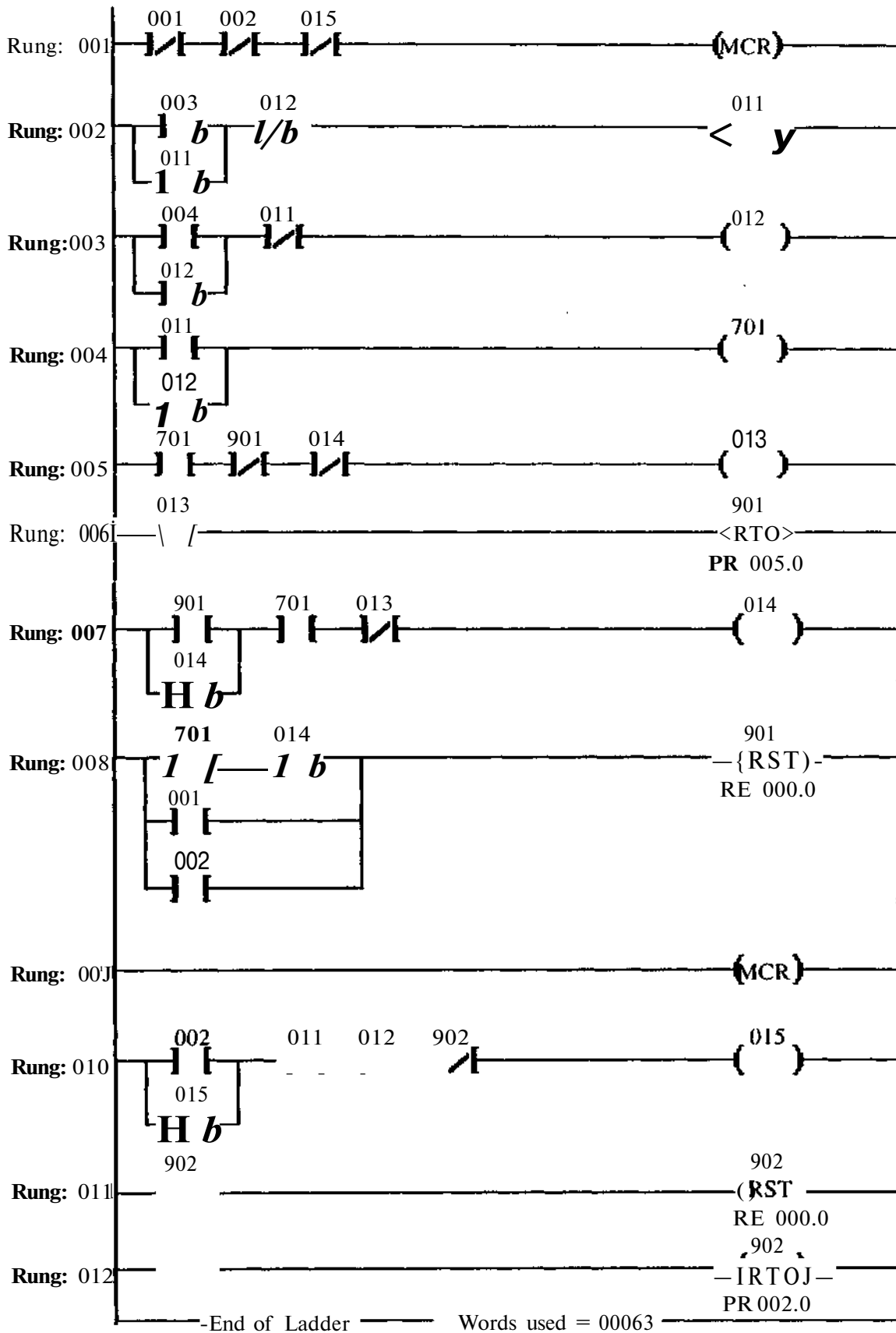
- 1 : Stop butonu
- 2 : Dinamik frenleme butonu
- 3 : İleri yönde çalıştırma butonu
- 4 : Geri yönde çalıştırma butonu

Ayrık kontak çıkışları ;

- 11 : Motoru ileri yönde çalıştıran röleyi enerjilendiren çıkış
- 12 : Motoru geri yönde çalıştıran röleyi enerjilendiren çıkış
- 13 ; Yıldız çalışma için çıkış
- 14 : Üçgen "çalışma için çıkış
- 15 : Dinamik frenleme için çıkış

Devrenin çalışması ise kısaca şöyledir:

ileri yönde çalışma için 3 no'lu butona basılırsa 11 no'lu çıkış , motoru ileri yönde çalıştıracak şekilde enerjilendirir. Aynı anda 13 no'lu çıkış da enerjileneceğinden motor yıldız olarak yol almaya başlar ve 5 s sonra 14 no'lu çıkış enerjilenir , 13-'ün enerjisi kesilir. Böylece motor üçgen çalışmaya geçmiş olur. Geri yönde çalışma için ise 4 no'lu butona basılırsa bu kez 12 no'lu çıkış motoru geri yönde çalıştıracak şekilde enerjilenir. Motor yine 13 ve 14 no'lu çıkışlar sayesinde yol alır. Motoru durdurmak için 1 no'lu giriş butonuna basmak yeterlidir. Dinamik frenleme için ise 2 no'lu butona basılması gerekir. Böylece motorun ileri veya geri yöndeki çalışması duracak ve motor 2 saniye dinamik frenlemeye maruz kalacaktır.



Şekil 4.

Osman COŞKUN

Sabri ÇELİK

Erciyes Üniversitesi

Elektronik Mühendisliği Bölümü

38090 Kayseri

ÖZET: Bu çalışmada, mekanik olarak çalışan bir sürtünme kaynağı, bilgisayarla kumanda ve kontrol edilebilir hale getirilerek, insan gücünün minimuma indirilmesi, verimin ve kalitenin artırılması amaçlanmıştır. Bu işlemin yapılmasında izlenen yol kısaca şöyledir: Sürtünme kaynağı ile kaynatılacak aynı veya farklı iki metalin, sürtünme esnasında ortaya çıkardıkları infrared ışına, infrared dedektör tarafından algılanarak bir yükseltici devreye verilir. Yükseltici devrede istenen düzeyde yükseltilen analog sinyal bir A/0 çevirici vasıtasıyla dijitalle dönüştürülerek mikroişlemciye gönderilir. Mikroişlemci hafıza ünitesindeki programlar yardımıyla sinyali değerlendirerek, kaynama seviyesine ulaşıldığı anda sistemi durdurur.

Bu çalışmanın hedefi mekanik olarak çalışan bir sürtünme kaynağının, bilgisayar yardımıyla tamamen otomatik hale getirilmesi, tutucu çenelere kaynayacak parçaları bağlayabilecek herkesin bu kaynağı kullanmasının sağlanması, ayrıca kaynama anının ve çenelere bağlanan malzemenin kaynayabilmesi için hareketli çenenin dönmesi gerekli devir sayısının hassas olarak tesbit edilmesi şeklinde belirlenmiştir.

1. Bilgisayar Kontrollü Sürtünme Kaynağı Sistemi

Sürtünme kaynağı deney düzeneği olarak bir rovelver torna tezgahı üzerine çeşitli mekanik, hidrolik ve elektronik aksamlar ilave edilerek tezgahın sürtünme kaynağı makinası olarak kullanılması sağlanmıştır. Mekanik olarak çalışan sürtünme kaynağının moderniz? edilerek bilgisayar kontrollü hale getirilmesi için yapıları ilaveler :

A - İnfrared Pedektör :

Bu dedektör vasıtasıyla kaynatılacak malzemelerin sürtünme esnasında ortaya çıkardıkları infrared ışına algılanarak kaynama seviyesi hassas bir şekilde belirlenebilmektedir. Bu dedektör çıkışında 0.5 V 'luk bir gerilime ulaşılmaktadır.

B - Yükseltici Devre :

Bu kısım vasıtasıyla, infrared dedektörden elde edilen sinyal, bilgi işlem setinde kullanılacak seviyeye yükseltilir.

C - Bilgi İşlem Seti :

Bilgi işlem seti, Mikroişlemci, Hafıza Devreleri ve Lab.Kart 'tan oluşmaktadır. Bu sette bulunan Lab. Kart içerisinde A/0, 0/A çeviriciler, dijital çıkış, sayıcı, zamanlama v.b. devreler bulunmaktadır. Bu kart içerisindeki çeviriciler vasıtasıyla (B) katından gelen analog sinyal dijitalle dönüştürülerek mikroişlemci ve hafıza devreleri yardımıyla analizi yapılabilmektedir. Ayrıca, dijital çıkış kullanılarak sistem çalıştırılabilir veya dijital sinyal analoga dönüştürülerek (0) katındaki hız kontrol cihazına kumanda edilebilir.

D - Hız Kontrol Cihazı :

Hız kontrol cihazı vasıtasıyla dönerli kısma kumanda eden elektrik motorunun istenen devirde dönmesi sağlanır. Yeterli güç ve performansa sahip bir hız kontrol cihazının sürtünme kaynağındaki önemi büyüktür.

2. Sürtünme Kaynağının Bilgisayarla Kontrolünün Simülasyonu

Bu çalışmada sürtünme kaynağı sisteminin bilgisayarla kontrolü için aşağıda bahsedildiği şekilde simülasyonu yapılmıştır. Sürtünme kaynağı ile çelik, bakır, alüminyum ve bunların kombinasyonlarının kaynak yapılacağı düşünüldükten sonra sürtünme esnasında ortaya çıkan ısı bir infrared pyrometre kullanılmak suretiyle tesbit edilmiştir.

Bu sıcaklık değerlerine eş seviyede ısı, bir rezistans tel ısıtılarak sağlanmıştır. Rezistans tarafından sağlanan infrared ışımaya infrared dedektör vasıtasıyla algılanarak yükseltici devreye verilmiştir.

Yükseltici devrenin çıkışında, bilgi işlem seti için gerekli seviyede yükseltilecek sinyal, Lab.Kart. vasıtasıyla dijital dönüştürülerek hafıza devreleri yardımıyla mikroislemci tarafından analiz edilmektedir.

Dönerli torna aynasına kumanda eden elektrik motoru, 0-5 V arası d.c. gerilime sahip hız kontrol cihazı potansiyometresi tarafından kontrol edilmektedir. Bu potansiyometre tarafından sağlanan sinyale karşılık devir sayısı belirlenmiştir. İstenen devire ulaşmak için gerekli sinyal bir minyatür motora sağlanarak dönmesi sağlanır. Motorun istenen devirde dönüp dönmediği, hız kontrol cihazının test çıkışının sağladığı gerilime eş değerde gerilim, bir potansiyometre tarafından verilerek, gerekli ayarların yapılması sağlanır.

Ayrıca, motorun çalıştığını, hız kontrol cihazının istenen devirde dönmesi için gerekli sinyalin sağlandığını ve hidrolik kısma kumanda eden selenoid valfe gerekli sinyallerin gönderildiğini göstermek üzere bu kısımları temsilen birer adet led kullanılmıştır.

3. Sistemin Çalışması

Bilgisayar içerisine; sayıcı, zamanlayıcı, A/D ve D/A çevirici gibi devrelere sahip bir Lab.Kart takılmıştır.

Sistemin en önemli kısmını infrared ışımaya algılayan infrared dedektör oluşturmaktadır. Söyle ki; sürtünme esnasında ortaya çıkan infrared ışımaya infrared dedektör tarafından algılandıktan sonra, bir yükseltici devre vasıtasıyla istenen seviyeye yükseltilmektedir. Yükseltici devreden çıkan sinyal, Lab.Kart. içerisindeki A/D çevirici vasıtasıyla dijital sinyale dönüştürülerek mikroislemciye verilmektedir. Mikroislemci hafıza ünitelerinde bulunan ve daha önceden hazırlanan programlar yardımıyla sinyalin analizini yaparak, sinyal, kaynama noktasına ait değere ulaşmış ise moturu durdurarak hemen selenoid valfe kaynak basıncı için gerekli sinyali göndermekte ve işlemi tamamlamaktadır.

Kaynak işleminin yapılması şu şekilde olur : Kaynak yapılacak iki parçadan dairesel kesitli olanı dönerli torna aynasına, diğeri sabit ve hidrolik olarak kumanda edilen torna aynasına bağlanır. Bilgisayar açılarak, ekranda aşağıdaki tercihler görünür.

1) Çelik-Celiğe, 2)Bakır-Bakıra, 3)Alüminyum-Alüminyuma, 4)Çelik-Bakıra, 5)Çelik-Alüminyuma, 6)Bakır-Alüminyuma olmak üzere 6 seçenek vardır. Amaca uygun seçim yapıldıktan sonra, bilgisayar otomatik olarak o numaralı işlem için daha önceden hazırlanmış olan programı işleme koyar.

Örneğin, çelik ile çeliği kaynatmak için 1 numaralı seçimin yapıldığını farz edelim. Bilgisayar, ilgili tuşuna basıldığı anda moturu çalıştırır. Aynı zamanda, mikroislemci ve Lab.Kart yardımıyla motorun gerekli devirde dönmesi sağlanır. Motorun istenen devirde dönüp dönmediği, gerek sistemde takılı bulunan dijital takometre ile gerekse hız kontrol cihazının test çıkışı yardımıyla kontrol edilip geri besleme ile oto kontrol yapılarak gerekli devir sayısına ulaşıldıktan sonra, bilgisayar tarafından yine Lab.Kart aracılığı ile selenoid valfe sürtünme basıncı için gerekli sinyal gönderilir.

Sürtünme başladığı anda ortaya çıkan

ısı ve infrared ışınım, bir infrared dedektör yardımıyla algılanarak yükseltici bir devreye verilir. Yükseltici devreden çıkan analog sinyal A/D çevirici vasıtasıyla dijital sinyale dönüştürülür ve mikroişlemciye uygulanır. Mikroişlemci hafıza ünitesinin yardımıyla kaynama noktasına ulaşıldığı anda motoru durdurur. Motor durduktan hemen sonra selenoid valfe sürtünme basıncından daha büyük bir kaynak basıncı sinyali gönderilerek işlem tamamlanır. Daha sonra torna çeneleri gevşetilerek kaynayan parça sökülerek yeni bir kaynak işlemine geçilir.

Kaynatılacak iki parçadan birisinin dairesel kesitli olması gereklidir. Bu parçalarda biri elektrik moturu vasıtasıyla dönmesi sağlanan dönerli torna aynasına, diğeri hidrolik olarak kumanda edilen sabit torna aynasına bağlanır. Dönerli olan torna aynasına kumanda eden elektrik moturu bir hız kontrolü cihazı tarafından kontrol edilir.

Hız kontrol cihazının, dönme hızını 0 ila 5 volt arası d.c gerilim sağlayan bir lineer potansiyometre vasıtasıyla belirlemesi, bilgisayar yardımıyla hız kontrol cihazına kumanda etmeyi kolaylaştırmaktadır. Ancak, bilgisayar çıkışına konulan bir yükseltici devre ile gerekli akımın sağlanması gerekir.

Her hangi bir kaynak işlemi yapılırken, bu kaynağın yapılması için motorun gerekli devirde dönmesini sağlayacak hız kontrol cihazına uygulanması gereken sinyal belirlenmelidir. Bu sinyal aşağıda bahsedilen metodla sağlanmıştır.

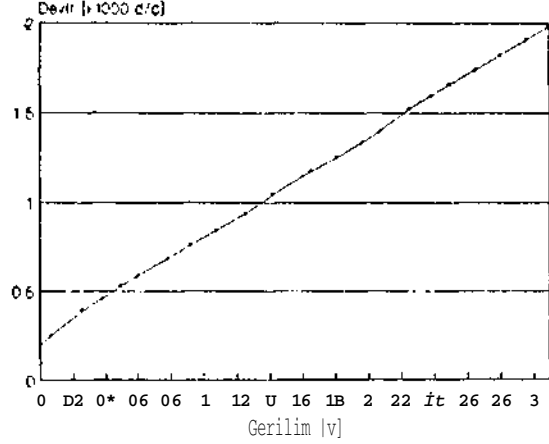
Sistem çalışır durumda iken, hız kontrol cihazı lineer potansiyometresi minimum (0 V) değerden maksimum (5 V) değere kadar belirli aralıklar ile artırılarak, bu değerlere karşılık motor devri bir dijital takometre yardımıyla tesbit edilmiştir.

Elde edilen veriler vasıtasıyla devir sayısının gerilim değerleri ile değişimi Sekil 1'de verilmiştir. Bu grafiğe uydurulan eğrinin ifadesi,

eğri uydurma programı vasıtasıyla aşağıdaki şekilde elde edilmiştir:

$$D = 231.706 + 563.75? V \quad (D)$$

Burada, D (devir/dakika olarak) devir sayısını, V (volt olarak) gerilim değerini göstermektedir.



Sekil 1 : Hız kontrol cihazına uygulanan gerilimle devir sayısının değişimi

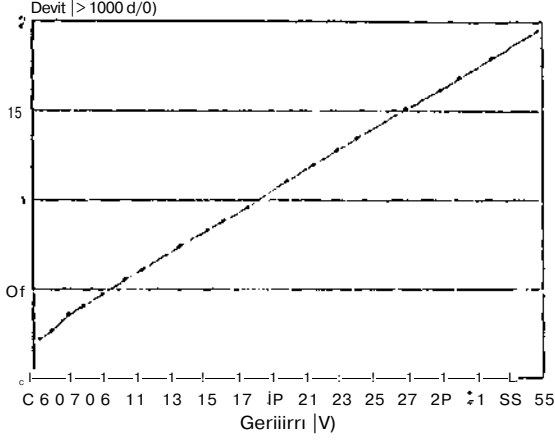
Her hangi bir kaynak işlemi yapılacağı zaman, motoru gerekli devirde döndürecek dijital sinyal, bilgisayar hafızasında kayıtlı programda bulunan (1) denklemi kullanılmak suretiyle, yine bilgisayar içerisinde bulunan l.ab. Kart'a gönderilir. Bu karttaki dijital/analog dönüştürücü vasıtasıyla dijital sinyal analog sinyale dönüştürülüp hız kontrol cihazına gönderilerek motorun gerekli devirde dönmesi sağlanmış olur.

Yapılan bu işlemin hassasiyetinin sağlanması için, motorun istenen devirde dönüp dönmediği kontrol edilmelidir. Fger, istenenden fazla ise azaltacak, eksik ise artıracak şekilde geri beslemenin yapılması gerekir. Bahsedilen bu kontrol işlemi aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

Bu sistemde kullanılan hız kontrol cihazının motor hızı ile orantılı çıkış gerilimi veren bir çıkış portu

bulunmaktadır. Sisteme dijital bir takometre takılmak suretiyle, belirli aralıklarla devir sayısına (d/dak) karşılık olarak gerilim (volt.) delerleri belirlenmiştir.

Tesbit edilen bu veriler ile devir sayısının gerilim ile değişimi Sekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2.z Hız kontrol cihazının, hız gösterge opsiyonundan elde edilen gerilime karşılık devir sayısı

Bu grafiğe uydurulan eğrinin ifadesi aşağıdaki şekilde elde edilmiştir:

$$D = -70.0896 + 583.711 V \quad (2)$$

Burada D devir sayısını (d/dak), V (volt) gerilimi göstermektedir. (2) denklemi gerektiğinde kullanılmak üzere hazırlanan programa yerleştirilmiştir. Bilgisayar, bu denklem vasıtasıyla motor devrini otomatik olarak kontrol etmekte ve gerekli ayarlamayı yaparak, motorun istenen devirde dönmesi için gerekli sinyali, hız kontrol cihazına sağlayarak bilgisayar ekranında erişilen devir opsiyonu ile neticeyi ekrana yansıtmaktadır.

Eğer hız kontrol cihazının motor hızı ile orantılı çıkış veren portu yok ise, motorun istenen devirde dönüp dönmediğinin kontrolü şu şekilde yapılabilir: Motorun çıkış kısmına

monte edilmiş bulunan dijital takometrenin çıkışı, bilgisayara geri besleme yapılmak suretiyle, motor devrinin istenen devirde olup olmadığı, değil ise gerekli artırma ve azaltmanın yapılması yardımcı programlar vasıtasıyla sağlanabilir.

A. Kaynağı İşleminin Başlatılması

Motorun hedeflenen devirde dönmeye erişmesinden sonra bilgisayar, sürtünme basıncının uygulanması için selenoid valfe, yapılacak kaynak işlemi için yeterli büyüklükteki sürtünme basıncını uygulamak üzere gerekli sinyali gönderir. Bilgisayarda bu işlem şöyle yapılmaktadır:

Hazırlanan program yardımıyla yapılan kaynak türüne bağlı olarak bünyesindeki Lab.Kart ile koordineli çalışarak, selenoid valfe gerekli sürtünme basıncını uygulamak üzere bir sinyal gönderir. Bu sinyal bilgisayardan çıktıktan sonra, yeterli ölçüde yükseltilerek selenoid valfe uygulanmaktadır. Selenoid valfe sürtünme basıncı için gerekli sinyal uygulandıktan kısa bir süre sonra kaynakacak iki parçanın teması sağlanmakta, dolayısıyla sürtünme işlemi başlamış olmaktadır.

Sürtünme bölgesinde, kaynakacak iki parça farklı erime noktalarına sahip olmalarına rağmen; sürtünme esnasında bu bölgede parçaların erime noktalarına yakın bir sıcaklık seviyesine ulaşılmaktadır.

Bu çalışmada, çelik, bakır, alüminyum; bunların kendi kendileriyle ve karşılıklı kombinasyonları düşünülerek 6 çeşit kaynak işlemi, buna ilave olmak üzere gerektiğinde kullanılmak üzere 7. olarak ta özel malzeme seçeneği programa konulmuştur. Kaynama anı, sürtünme esnasında kaynakacak parçaların ortaya çıkardıkları infrared ışığa bir infrared dedektör vasıtasıyla algılanmak suretiyle belirlenmektedir.

5. İnfrared Dedektörle Kaynama Anının Belirlenmesi

Aynı veya farklı cinsdeki iki malzeme birbirine kaynatılmak üzere, birisi dönerli diğeri sabit olan torna aynasına ballandıktan sonra, dönerli torna aynası kendisine kumanda eden motor vasıtasıyla gerekli devirde dönerken, hidrolik kısma kumanda edildikten sonra iki metalin teması, yani sürtünme işlemi sağlanır. Bu sürtünme esnasında kaynayacak iki parçanın kaynak bölgesinde ortaya çıkardıkları infrared ışımaya, bu bölgeye çok yakın konumda yerleştirilmiş bulunan bir infrared dedektör tarafından algılanır.

İnfrared dedektör tarafından algılanan bu sinyal, dedektör çıkışında bulunan bir komparator devre vasıtasıyla, bilgisayar ve Lab. Kart 'ta kullanılabilir seviyeye yükseltildik sonra Lab.Kart 'a verilir. Lab. Kart'a ulaşan analog sinyal Lab. Kart'in analog/dijital dönüştürücü bölümünde dijital dönüşürülerek sinyalin analizi, hafıza devrelerindeki program yardımıyla yapılır.

Bilgisayar ekranında hedeflenen ısı ve erişilen ısı değerleri belirlenmiştir. Dedektörden gelen sinyale bağlı olarak, erişilen ısı değişir. Bilgisayar bu ısı değerini hafıza devrelerinde bulunan denklemleri kullanarak suretiyle, infrared dedektörden aldığı analog d.c. gerilim değerinin ısı olarak karşılığını hesaplayarak tespit eder.

6. Bilgisayar Tarafından Kaynak İşleminin Tamamlanması

Ekranında verilmiş olan erişilen ısı değeri, hedeflenen ısı değerine yani kaynama işleminin olduğu seviyeye ulaştığı anda, bilgisayar otomatik olarak motoru durdurur. Bilgisayar, motora durma sinyalini gönderdikten hemen sonra, selenoid valfe kaynak işleminin pekişmesi ve tamamlanması için önceki sürtünme basıncı için gönderilen sinyalden daha büyük kaynak basıncını yapacak sinyali gönderir.

Sürtünme basıncından daha büyük kuvvette uygulanan kaynak basıncı sonunda kaynak işlemi tamamlanmış olur. Bilgisayar ekranında, ikazlı ve yazılı olarak kaynak işleminin tamamlandığı belirtilerek, başka bir kaynak işlemi yapıp yapılmayacağı sorulur.

Eğer yeni bir kaynak işlemi yapılacaksa, ilgili kimse kaynayan parçaları çeneleri gevşetmek suretiyle sökerek yeni kaynayacak parçaları takar ve kaynak yapmak istiyorum manasına gelen E tuşuna basarak, daha önce anlatılan işlemler; tekrarlar. Çok kısa bir zamanda, kaynatılmak istenen parçaların birbirine kaynatılması otomatik olarak yapılır. Başka kaynak işlemi yapılmayacaksa, hayır manasına gelen H tuşuna basmak suretiyle işlem tamamlanır ve programdan çıkarılır.

7. SONUÇ

Bu çalışmada, sürtünme kaynağı sistemin bilgisayarla kontrol edilebilir hale getirilebilmesi için bir simülasyon yapılmıştır. Böylece, sürtünme kaynağının tercih edilirligi artırılarak kullanımının yaygın hale getirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmaya özellikle, mekanik olarak çalışan sürtünme kaynağı sisteminin analizi yapılarak, bilgisayar kontrollü hale getirilmesi için ne gibi işlemler yapılabileceği araştırılmıştır. Çok yönlü yapılan araştırmalar neticesinde, kaynayacak parçaların sürtünme esnasında yaydıkları infrared ışımaya algılayabilecek bir infrared dedektörün gerekliliği ortaya çıkmıştır. İnfrared dedektör temin edilerek sisteme adapte edilmiştir. Elde edilen dedektörün katalog bilgilerinin yetersiz olması nedeniyle, öncelikle dedektörün kalibrasyonu ve çalışma özelliklerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Kaynak çeşitlerinden biri olan sürtünme kaynağı bilgisayar ile kontrol edilerek teknolojik açıdan sistemin kendi alanında bir adım daha ileri gitmesi sağlanmış ve çağın gereği sistem modernize edilerek sanayicinin hizmetine sunulmuştur. Sürtünme kaynağının bilgisayarla kontrol edilmesi amacıyla yapılan bu

çalışma, özellikle ilkimizde olmak üzere kendi alanında yeni olması nedeniyle Kullanım sahası isteğe bağlı olarak geliştirilebilir. Bu çalışmada, sürtünme kaynağının bilgisayarla kontrol edilmesinin, alanında yeni bir ufuk açacağı ve yöz ardı edilemeyecek üstünlüklere sahip olacağı gösterilmiştir.

KAYNAKIAAR:

- [1] Coşkun, O., "Sürekli Tahrikli Sürtünme Kaynağının Bilgisayarla Kontrolü için Bir Sîmilasyon", Erciyes Üniversitesi Fen Bil. Ens. Doktora Tezi, Haziran 1992

Osman Coşkun, 14.10.1962 tarihinde Yozgat ili Çayıralan ilçesi Aşağı Tekke Köyünde doğdu. 1979 'da İstanbul Boğaziçi (8.K.C) Lisesini bitirdikten sonra, 1983 'de Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektronik Bölümünde lisans, 1989 'da istanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans ve 1992 'de Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Doktora öğrenimini tamamladı. Halen Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektronik Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmakta olan Coşkun dört çocuk babası olup ingilizce bilmektedir.

Sabri Çelik, 17.12.1961 tarihinde Kayseride doğdu. 1977'de Endüstri Meslek Lisesi'ni 1978'de Kayseri lisesini bitirdi. 1983'de Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde Lisans , Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans ve Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Doktora öğrenimini tamamladı. Halen Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde öğretim görevlisi olarak görev yapmakta oları Çelik iki çocuk babası olup ingilizce bilmektedir.

PROGRAMLANABİLİR KONTROLÖRLER (PLC) İÇİN
BİR SENTEZ YÖNTEMİ

Araş.Gör. Berk Üstündağ

Dr. Salınan Kurtulan

İ.T.Ü. Elektrik-Elektronik Fakültesi
Kontrol Ve Bilgisayar Bölümü, Maslak-İSTANBUL

ÖZET :

Endüstriyel tesislerin otomasyon işlerinde programlanabilir lojik kontrolörler (PLC) yaygın olarak kullanılmaktadır . Ancak PLC'ler ile proses kontrolünde gerekli programın sentezine yönelik bir algoritma henüz ortaya konmamıştır . Her ne kadar prosesin ayrıntılı bir analizi yapılarak durum diyagramından yararlanılabileceği düşünülse de kullanılan lojik çözüm teknikleri iki sebepten dolayı etkin bir sonuç getirememektedir. Bunların birincisi prostedeki durum değışikliklerinin olay tarafından sürülebilmesinin yanında, zamana bağılı değışikliklerin de olabilmesidir. Diğer neden ise PLC'nin komut kümesinde tanımlı bulunan fonksiyonların etkin biçimde kullanımına uygun olmayışdır. Sorunun giderilmesi amacı ile lojik yaklaşıma bazı iyileştirmeler öngörülmektedir .

1. KULLANILACAK PLC'NİN TANIMLANMASI

örnek olarak ele alacağımız PLC'nin m tane girişi , n tane çıkışı olsun . Bu PLC'de 3 temel anahtar tipi ve 2 temel fonksiyonun bulunduğunu varsayalım .

X1,X2,...Xm ; Giriş kontakları
Y1,Y2,...Yn; Çıkış kontakları
C1.C1,...Ck ; Yalnız iç kullanıma yönelik kontaklar
Zamanlayıcı ; 2 Girişli 1 çıkışlı bir fonksiyon

J_{1r} : İzin girişi
 ZT : Sıfırlama girişi
 T : Lojik çıkış
 $*r$:Lojik olmayan bir saklayıcı,
 $*PT$:Zamanlayıcının program değeri,

$$\Delta T = t(k) - t(k-1)$$

tarama süresi , k: tarama sayısı olmak üzere ,

$$T = \begin{cases} \bar{T} \cdot I_{1r} \cdot \bar{I}_{2r} = 1 \rightarrow F_T = F_T + \Delta T \\ J_{1r} = 1 \rightarrow F_T = 0 \\ F_T \cdot F_{PT} \Rightarrow T = 1 \end{cases}$$

Sayıcı j 2 girişli ,1 çıkışlı bir fonksiyon

I_{1c} : I Sayma girişi
 I_{2c} : Sıfırlama girişi
 C : Lojik çıkış

F_j : lojik olmayan bir saklayıcı
 F_j, F_x sayıcının program değeri olmak üzere,

$$C = \begin{cases} \bar{C} \cdot \bar{T} \cdot I_k \cdot \bar{T} \cdot \bar{J}_{c-1} \cdot \bar{I}_{2c} = 1 \rightarrow F_c = F_c + 1 \\ J_{2c} = 1 \rightarrow F_c = 0 \\ F = F_{PC} = C' \end{cases}$$

2.SENTEZ YÖNTEMİ

Sonlu durumlu makina beş bileşeni

ile $A(Q, E, \&, Q_o, F)$. Düzenli

gramer yapısı ile sonlu durumlu makina arasında birebir eşleme bulunmaktadır. Düzenli gramer (Regular grammar) yapısı kullanılan bir dilden sonlu durumlu makina elde edilebilir .

PLC için program sentezinde, çıkış alınacak durumlara fonksiyonlara giriş oluşturan durumlar eklenir. Ayrıca durum geçişini sağlayan giriş kombinasyonlarına fonksiyonların çıkışları da katılır . Bu işlem giriş kombinasyonlarının sayısını üstel olarak arttıracığından mümkün olmayan giriş kombinasyonlarını ayırmak gerekir . Birbiri ile doğrudan bağlantısı olmayan fakat aynı PLC grubu ile kontrol edilen sistemlerin otomasyonu alt gruplarda değerlendirilmelidir. Örneğin üç tane fiziksel girişi bulunan bir grupta iki zamanlayıcı , iki tane de sayıcı fonksiyonu kullanıldığı takdirde,

$$\max(|Z|) = 2^{(2 \cdot 2^3)} = 128$$

Her ne kadar gelemeyecek kombinasyonlar ile bu sayı azalacak olsa da PLC programının sentezi için

$A(Q, E, \bar{O}, Q_o, F)$ 'i giriş kabul eden

bir bilgisayar programı gereklidir .

Minimum zamanlayıcı fonksiyonu sayısı zaman ekseninde birbirleriyle kesişim oluşturmaya n tıklı süreli durum değişikliği (Zaman sürümlü) sayısıdır.

Minimum sayıcı fonksiyonu sayısı, aynı giriş fonksiyonunun 2 veya daha fazla sayıda yükselen kenar oluşmasına bağlı durum değişikliği sayısıdır . Yalnız programlanabilir sıralayıcı anahtarları bulunan PLC'ler için bu kriter geçerli değildir . çünkü aynı sayıcının aldığı değişik değerlere bağlı olarak çok sayıda çıkış kontrol edilebilir .

Örneğin sonsuz defa eş süreli aç-kapa yapacak bir çıkış için gerekli zamanlayıcı sayısı 1.kriter gereğince 2'dir . Zamanlayıcılardan birinin program değeri çıkış lojik 1 durumunu, diğeri ise lojik 0 durumunu belirler .

Örnek bir problem ele alalım ;
XI girişine bir buton , Y1 çıkışına bir lamba bağlanmış olsun . Butuna bir defa basılıp bırakıldığında lamba yansın , ikinci bir defa basılıp çekildiğinde lamba sönsün . Lamba yandığı süre XI'e giriş yapılmaksızın 2 dakikaya ulaşırsa lamba devreden çıksın . (Butona basılı iken XI'e referans gerilimi geliyor.) Burada konulan kriter gereği bir tane zamanlayıcı kullanılacaktır .

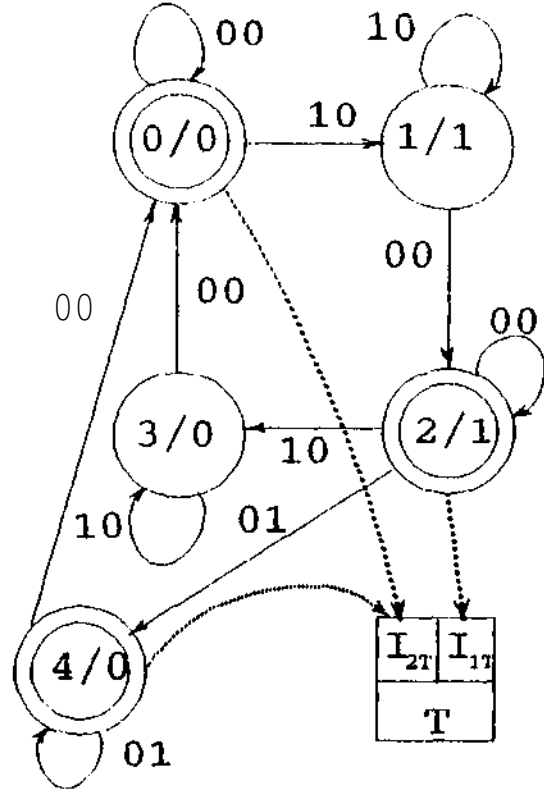
$$E=X.XT=\{00,01,10,11\}$$

Bu problemde 11 giriş kombinasyonu geinleyeceğinden 2 "100 , 01, 10)

$$Q=\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$$

$$\begin{aligned} \delta(q_0, 00) &= \{gr_0\} \\ \delta(q_0, 10) &= \{q_1\} \\ \delta(q_1, 10) &= \{q_1\} \\ fi(q_1, 00) &= \{iq_1\} \\ \delta(q_2, 00) &= \{g_2\} \\ \delta(q_2, 10) &= \{gr_3\} \\ \delta(q_2, 01) &= \{gr_4\} \\ \delta(q_3, 10) &= \{g_3\} \\ \delta(g_3, 00) &= \{q_0\} \\ \delta(q_4, 01) &= \{gr_4\} \\ \delta(g_4, 00) &= \{g_0\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{u}(g_0, oi) &= \{0\} \\ fi(<sr!, oi) &= \{0\} \\ fi(g_0, 0i) &= \{0\} \\ \hat{u}(<3r_3, oi) &= \{0\} \end{aligned}$$



Şekil 1

Şekil 1.deki durum diyagramında görüldüğü gibi fiziksel çıkış oluşturan q2 durumunun yanında çıkış alınacak durumlara q1 ve q^ eklenmiştir . Bu durumda çıkışların oluşturduğu küme

$$\begin{aligned} q_0 &= Z1 \\ q_1 &= Z2 \\ q_2 &= Z3 \end{aligned}$$

$$F = (Z1, Z2, Z3,)$$

Primitif akış tablosu

Q\S	00	01	11	10	Z1	Z2	Z3
0	0	-	-	1	0	0	1
1	2	-	-	1	1	0	0
2	4	-	-	3	1	1	0
3	0	-	-	3	0	0	0
4	0	0	-	-	0	0	1

a(0,A),b(1),c(2),d(3)

alınarak

sıra sayısı minimize edilmiş durum tablosu :

Q \ Σ	00	01	11	10	Z1	Z2	Z3
a	(2)	(a)	-	b	0	0	1
b	(c)	-	-	f(b)	1	0	0
c	(c)	a	-	-	1	1	0
d	a	-	-	(d)	0	0	0

Stabil durumlar a:00,b:01,c:11,d:10

X ₁ X ₂ / Y ₁ Y ₂	00	01	11	10	
00	00	00	-	01	F-001
01	11	-	-	01	F-100
11	11	00	-	10	F-110
10	00	00	-	10	F-000

X ₁ X ₂ / Y ₁ Y ₂	00	01	11	10
00	0	0	-	0
01	1	-	-	0
11	1	0	I	I
10	0	0	1	1

X ₁ X ₂ / Y ₁ Y ₂	00	01	11	10
00	0	0	-	1
01	1	1	-	1
11	1	1	-	0
10	0	0	-	0

$$Y_1 = \overline{X_1} \overline{X_2} Y_2 + X_1 Y_1$$

$$Y_2 = \overline{X_1} X_2 Y_2 + X_1 Y_2$$

Y₁ ve Y₂'ye bağlı olarak çıkışlar ,

Y ₁ / Y ₂	0	1
0	001	000
1	100	110

$$Z_1 = Y_2$$

$$Z_2 = Y_1 Y_2$$

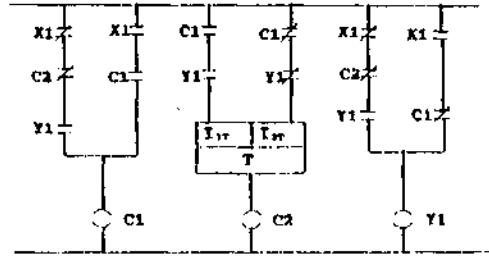
$$Z_3 = \overline{Y_1} \overline{Y_2}$$

Daha önce tanımladığımız PLC için kullanılacak kontaklar 1

Y₂ - Y₁, Y_x - C₁, x_t - X₁.

x_a - T - C₂

Bu kontak düzenlemesine bağlı olarak elde edilen merdiven diyagramı şekil 2.de görülmektedir .



Şekil 2

Aynı durumların giriş oluşturduğu fonksiyonların sayısı iki ya da daha fazla ise aradaki bağlaşım fonksiyonunu tek bir iç kullanım kontağı altında toplamak gerekir .

3.SONUÇ

Bu çalışmada, öngörülen sentez yöntemi ile basit bir otomasyon problemi çözülmüştür. Ancak karmaşık problemlerin bu yöntemle çözümü için iki aşamalı bir bilgisayar programı gerekmektedir. Bunlardan birincisi, standart bir dille, zamana bağlı ifadelerin de bulunduğu kaynak dosyasından sonlu durumlu makine bileşenlerini oluşturan bir derleyicidir. Diğeri ise, kütüphane dosyasında, kullanılacak PLC'ye ait fonksiyon/kontak kümesini içeren ve birinci programın otomasyon çıktısını kullanarak PLC programını sentezi yapan programdır. Bu yapıda sentez programları geliştirilerek karmaşık otomasyon problemleri için uygun çözümler üretilebilir.

KAYNAKLAR

[1] CRISPIN, A.J., Programmable Logic Controllers and Their Engineering Applications, Mc Graw-Hill, 1990.

[2] MANO, M., Digital Design, Prentice Hall, 1984.

[3] ÜNALAN, E. Asenkron ardışıl devreler, İ.T.Ü Yayını, 1975.



Haydarpaşa Teknik Lisesi
Elektronik İ.Ü.
Flok. - Elektronik Fakültesi
Elektrik Müh. İ.Ü. ni
ZUM olmuştur. Halen aynı fa-
kül tenin Kontrol ve Bilgisayar
Müh. İ.Ü. ni araşt 11 ma
görevlisi olarak çalışmaktadır.
Endüstriyel otomasyon,
sayısal ölçüm/kontrol sis-
temleri ve güç elektroniği ile ilgil-
lenmektedir.

KAPALI ÇEVİRİMLİ BİR GÜNEŞ İZLEYİCİSİNİN TUTSİM DİLİ İLE SİMÜLASYONU

Ahmet UÇAR Mustafa POYRAZ

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Elektrik-Elektronik bölümü /ELAZİÖ

ÖZET

Bu çalışmada genleş kullanım alanı olan konum kontrollü bir sistemin simülasyonu TUTSİM programlama dili ile yapılmıştır,

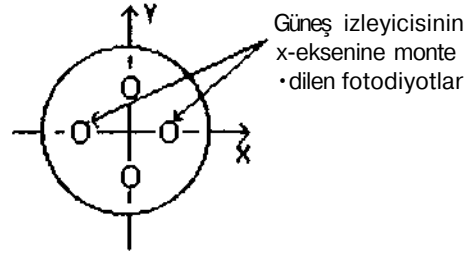
Güneş enerjisinden genel amaçlı yararlanmak için kullanılan yarım küre biçiminde güneş izleyicisinin x-eksenine göre sağa ve sola hareket ettirilerek güneşten mümkün olan en iyi verim elde edilmesi amaçlanmıştır.

Kapalı çevrimli bir kontrol sistemi olan güneş izleyicisinin x-eksenine göre hareketi sistemin blok diyagramı, bond graph veya yapı tablosu blok diyagramı ile çalışan TUTSİM programlama diline uygun şekilde çıkartılmış ve simülasyonu yapılmıştır.

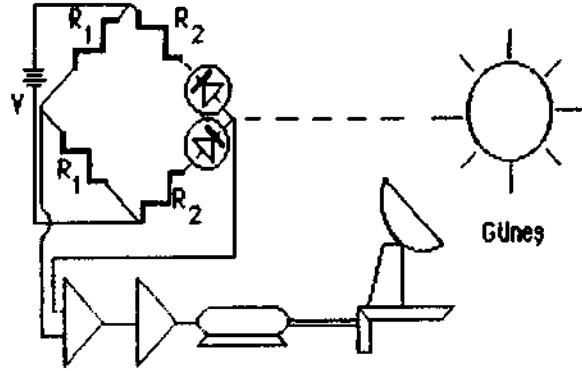
Böylece sistemin öz davranışı incelenmiş ve sistemin esas davranışı iyileştirmek için de sisteme uygun kompozatör uygulanmıştır.

1.GİRİŞ

Konum kontrolü yapan ve bir servo kontrol sistemi olan güneş izleyicisinin konum algılayıcısı şekli' de gösterildiği gibi y-eksenine simetrik ve x-eksenine yerleştirilen iki foto diyottan yararlanarak elde edilir. İki foto diyot dengede bulunan köprü dirence şekil 2' deki gibi bağlanır. Foto diyotlardan bir tanesi güneşi alma oranı fazlaşırsa köprünün dengesi bozulur. Böylece köprünün iki kolu arasında bir gerilim farkı oluşur. Elde edilen bu işaret giriş çıkış karakteristiği şekil 3' de verilen bir farkı alıcı devre yardımı ile güç amplifikatörüne uygulanır. Güç amplifikatörü gerekli olan elektrikselsel gücü sabit alanlı doğru akım motorunun armatörüne verir. Bunun sonucunda motor istenilen değerde sağa veya sola dönerek, güneş izleyicisinin bağlı olduğu çarkı hareket ettirir. Böylece güneş izleyicisi ve güneş ışığı arasında şekil 2'deki gibi kapalı çevrimli bir sistem oluşur.

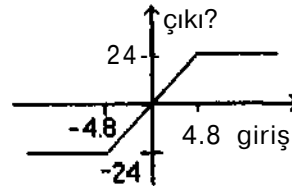


Şekil 1. Güneş izleyicisinin x-eksenine yerleştirilen fotodiyotlar

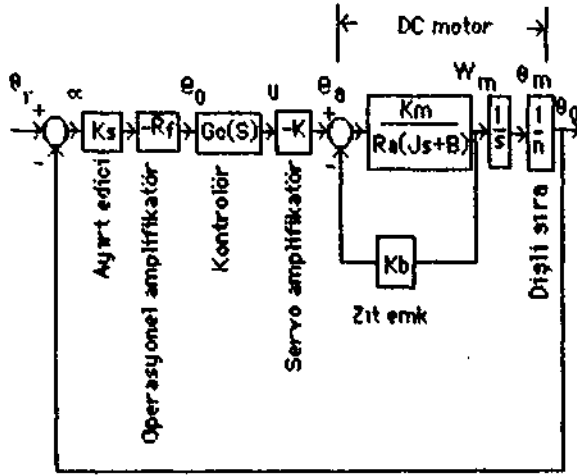


Farklı ve Güç DC Motor Güneş izleyicisi Amplifikatörleri

Şekil 2. Güneş izleyicisi kontrol sistemi



Şekil 3. Amplifikatör giriş-çıkış karakteristiği



Şekil 4. Güneş izleyicisi kontrol sisteminin blok diyagramı

2. TUTSİM PROGRAMLAMA DİLİ

TUTSİM; dinamik sistemlerin programlaması için geliştirilen bir prögramdır *III*. Sistemlerin optimizasyonu için kolay ve hızlı işlem yapma özelliğine sahiptir. TUTSİM programı kimyasal işlemler, elektromekanik sistemler, akış dinamiği, statik ve dinamik mekanik sistemler, elektronik devreler ve düzenler, plazma kimyasal reaksiyonlar, fizyolojik ve biyolojik sistemler, jeofizik modeller, termodinamik işlemler ve ekonometrik modeller gibi fiziksel sistemlerin simülasyonunda kullanılır */3/*

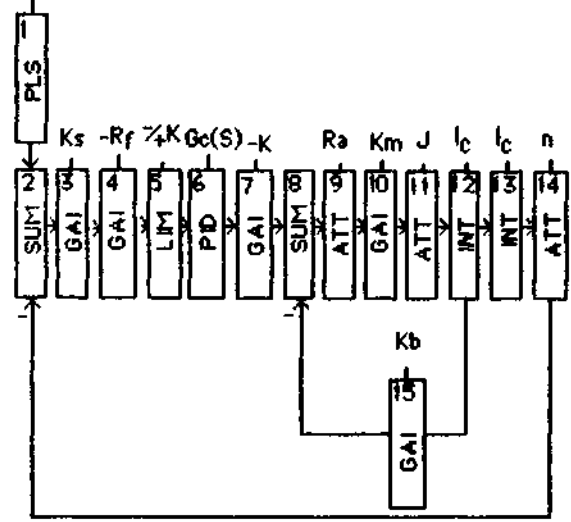
TUTSİM temelde bir diferansiyel denklem çözücüsüdür. Dinamik sistemleri temsil eden sistem modelleri de böyle diferansiyel denklem takımlarından oluşmaktadır *141*. TUTSİM sürekli dinamik sistemlerin analizinde kullanılır. Dinami sistemler için integresyon hesaplanması önemli olduğundan dolayı TUTSİM proğramında integrasyon işlemini Euler ve iki adımlı Adam's Bashforth metotları kullanılır. Özellikle nonlineer sistemlerde, Adam's Bashforth integresyon metodu daha iyi sonuç verir */5//7A* Fakat süreksiz bir model için Euler yöntemi kullanmak daha uygundur. Ayrıca kullanıcı her iki yöntemi aynı modelde bir arada kullanabilir *İZİ*.

TUTSİM programlama diliyle simülasyonu yapılacak sistemin blok diyagramından yararlanarak uygun blok diyagramı elde edilir. Şekil 5'deki gibi bloklar tanımlanarak numaralandırılır. Numaralandırılmış bloklar esas alınarak sistemin yapı-tablosu oluşturulur *III*.

t_1 ; Başlangıç zamanı

t_2 ; Son Zaman

P ; Basamak değeri



Şekil 5. Güneş izleyicisi kontrol sisteminin TUTSİM programına göre düzenlenmiş blok diyagramı

3. SİSTEMİN SİMÜLASYONU

Sistemin yapı-tablosu oluşturulurken *fortran* programlama yazılım kurallarına benzer kurallara dikkat edilir */6//7A* Bu çalışmada güneş izleyicisi kontrol sistemine birim basamak fonksiyonuna karşılık cevabı incelenmiştir *İM*. Sistemin öz davranışı incelemek için TUTSİM yapı-tablosu Tablo 1'de verilmiştir.

Parametre	Çıkış Blok No	Yjn	Giriş Blok No
0.0	1	PLS	
3.0			
1.0	2	SUM	1, -14
0.1	3	GAI	2
10.000	4	GAI	3
-24.0	5	LIM	4
24.0			
3.0	7	GAI	5
	8	SUM	7, -15
6.25	9	ATT	8
0.0125	10	GAI	9
10.0E-06	11	ATT	10
00	12	INT	11
0.0	13	INT	12
800.0	14	ATT	13
0.0125	15	GAI	12

Tablo. I Güneş izleyicisi kontrol sisteminin TUTSİM yapı-tablosu.

Tablo 1'de güneş izleyici sistemin parametreleri;

Ra=6.25 Ohm
Rf= 10,000 Ohm
Ks=0.1 A/rad
Krn=0.0125 N-rn/A
Kb=0.0125 V/rad/sn
J=10⁻⁶ kg=m²
B=0
n=800

8₀; Güneş ışığının referans açısı, 8₀; Motorun bağlı bulunduğu çarklı sistemin eksen.

Amaç güneş izleyici kontrol sisteminde 8₀ ve 8₀ arasındaki fark (hala) a, sıfıra yakın olmasını sağlamaktır. Bunun için de sistemdeki K değerinin uygun seçilmesi gerekir /1/.

Kompanze edilmemiş sistemin açık çevirim transfer fonksiyonu aşağıdaki gibidir.

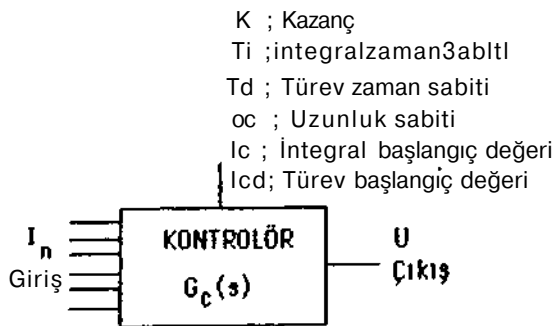
$$a(s) = \frac{8Q \cdot K \cdot s \cdot R \cdot f \cdot K \cdot m \cdot K \cdot n}{R_a \cdot J \cdot S^2 + K_m \cdot K_b \cdot S} \quad (1)$$

Sayısal değerler yerine konulursa;

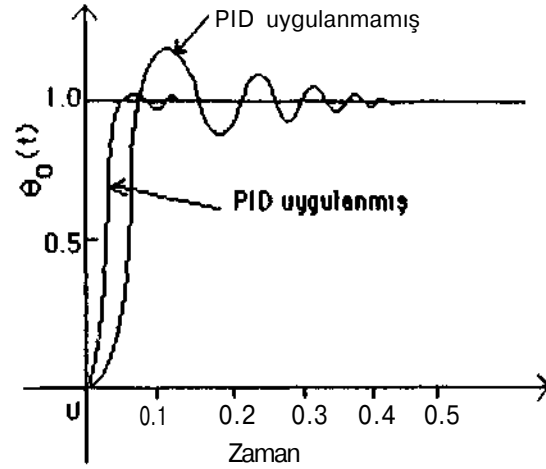
$$t_o = \frac{2500 \cdot K}{n}$$

olur. Sürekli durum değeri OC(t)'nin 8₀'e birim basamak girişe karşılık son sürekli durum çıkış hızının birim rad/sn'de 0.01 rad/yana eşit veya az olması ve taşmanın yüzde 10'dan düşük olması için a(t) son değer teoremi uygulanırsa, hesaplanacak K değeri 1'den büyük veya eşit olmalıdır /1/. K=1 için sistemin cevabı şekil 6'da verilmiştir.

Sisteme kontrolör olarak PID uygulanmıştır. TUSİM'deki PID kontrolör bloğu şekil 7'de verilmiştir. Bu blok kullanıldığı gibi programcı kendisinin kullandığı kontrolör transfer fonksiyonunu TUSİM'de tanımlıyabilir izi.



Şekil 7. PID kontrollörün TUSİM blok diyagramı.



Şekil 6. Sistemin birim basamak fonksiyonuna cevabı

Şekil 7 verilen PID TUSİM bloğunun transfer fonksiyonu $T_j > T_j$ ve $a < 1$ olmak üzere;

$$\frac{U(s)}{2U_8} = K \left(\frac{1}{sT_i} + \frac{1+sT_d}{1+s\alpha T_v} \right) \quad (2)$$

dir. Eğer $T_j = 0$ yada $OC = 1$ ise transfer fonksiyonu;

$$\frac{1}{1+sT_i} \quad (3)$$

şeklinde PI kontrolör olur. Eğer $T_j \gg 1$ ise PID transfer fonksiyonu;

$$K(1+1/s) \quad (4)$$

biçiminde ve PD kontrolör olarak tanımlanır III. Kontrolör TUSİM yapı-tablosu sistemin TUSİM'e uygun blok diyagramından yararlanarak tablo 2'de verilmiştir.

Parametre	Çıkış Blok No	Yapı	Giriş Blok No
1	6	PID	5
100			
0.183			
0.323			
0.0			
0.0			

Tablo 2. Kontrollörün TUSİM yapı-tablosu

Sisteme belirtilen parametreler verilerek kontrolör uygulandığında sistemin davranışı şekil 116'da vprilmiktir

4. SONUÇ

Burada uygulama olarak alınan sistemin simülasyonunda gördüğümüz gibi TUF-SIM programlama dili lineer ve lineer olmayan dinamik sistemlerde geniş kullanım alanı vardır. TUF-SIM'de sistemler hem uygun blok diyagramı ile ve hem de bond graf tekniği ile simülasyonu yapılabilir. Sistemlere ilişkin bloklar birinci mertebeden diferansiyel denklemlere indirildiği gibi ikinci dereceden de diferansiyel denklemler olabilir. Güneş izleyici kontrol sisteminde parametreler değiştirilerek sistemin x-eksenine ilişkin pozisyonunu incelemek için sistemin x-eksenine göre hareketi simüle edilmiştir. PID kontrolörü uygulanan ve uygulanmamış sistemin çıkışı, zamanın fonksiyonu olarak aynı eksen çizdirilmiştir. Ayrıca blok diyagramındaki istenen tüm çıkışlar (kontrolör, hata v.b) benzer şekilde çizdirilebilir. Aynı düşünceden giderek güneş izleyicisini y-eksenine yönelik aynı sistem kurularak güneş izleyicisinin x veya pozisyonları da simüle edilebilir. Böylece geniş kullanım alanı olan konum kontrollü bir sistemin simülasyonu yapılmıştır.

S.KAYNAKLAR

1/ M. K. Spong, M. Vidyasagar, "Automatic Control Systems", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1987.

2/ Charles L. Phillips, H. Troy Nagle, Jr. "Digital Control System Analysis and Design", Prentice, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1984.

3/ Water, E. Reynolds, J. Wolf, "TUF-SIM Users Manual", TUF-SIM Products, Palo Alto, California, 1988.

4/ M. Grattan-Guinness, "Computer Generation of Physical Systems", "Differential Equations Using Polynomials", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1935.

5/ IBM Corporation, "Computer Integrated Manufacturing", IBM Corporation, G520-1093 IBM Manual, IBM Corporation, Armonk, NY, USA, 1985.

6/ J. G. Prothero, "Introduction to Physical Dynamic Systems", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1983.

7/ Ucar, A. "Dinamik Sistemlerin Dijital Simülasyonu ile Simülasyonu", "Fen Bilimleri Enstitüsü", Flaz O, Eylül 1989



Ahmet UÇAR. 1965 yılında Doğubeyazıt'da doğdu. 1987'de rümlük Fak.ük-Elek.tr onik bölümünü bitirdi. 1989'da 'Dinamik Sistemlerin Dijital Kompütörle Simülasyonu' adlı Yüksek Lisansını bitirdi. 1989'dan beri Doktora programına devam etmektedir. 1988'den beri Fak. Elk-Elektronik bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.



Mustafa POYRAZ 1953 yılında Darende/Malatya'da doğdu. 1974'de KÜMok-Elk Fakültesi Elektronik ve Haberleşme dalında Elk.Yük. Mühendisi olarak mezun oldu. DSİ ve Ankara Nükleer Araştırma Merkezi'nde kısa süre çalıştıktan sonra 1976'da Flaz O DMMA'na asistan olarak girdi. 1980'de EDMMA'da Devreler ve Sistemler Anabilim Dalında yaptı. Halen Yardoç.Dr. olarak Elk-Elektronik mühendisi iili bölüm başkanlığını yapmaktadır.

POTOVOLTAİK ENERJİ KAYNAĞINDAN BESLENEN ASENKRON MOTORLU SU POMPASI SİSTEMİNİN KAYNAK VE YÜK OYİMİZASYONU

Yük.Müh. Yücel AYDIN

Prof.Dr. M.Kemal SARIOĞLU

İ.T.Ü. Elektrik-Elektronik Fakültesi
Kontrol ve Bilgisayar Müh. Bölümü
80626 Maslak/İSTANBUL

Özet

Bu çalışmada, fotovoltaik kaynak olan güneş pili dizisinden elde edilebilecek maksimum DC gücün kontrol programı yardımı ile yüke aktarılmasını maksimum verimle sağlayan V_s , f_s optimal değerlerinde sistem kontrol edildiğinde amaçlanan kaynak ve yük optimizasyonu sağlanmaktadır.

Giriş

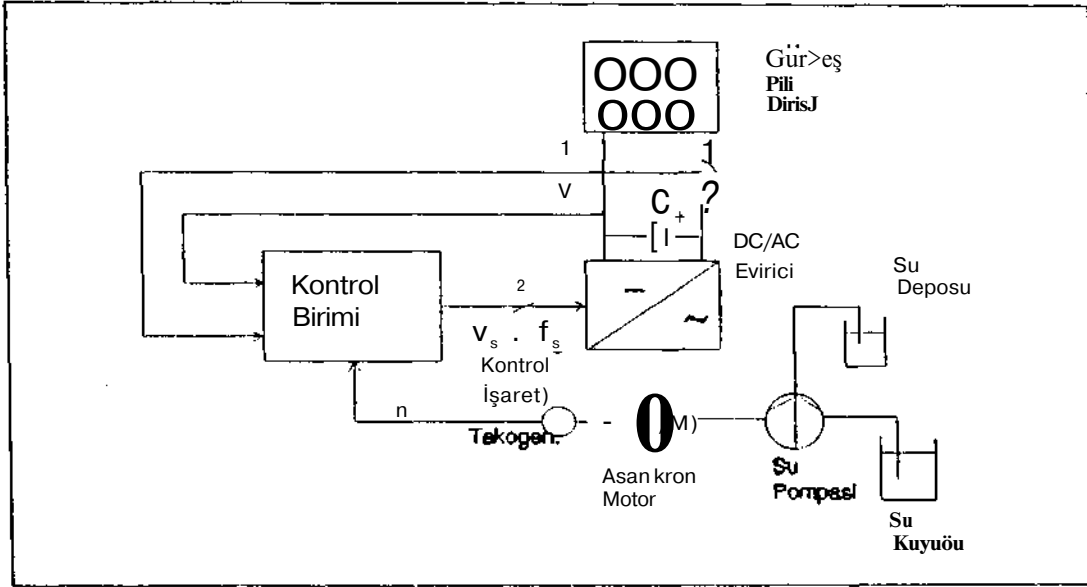
Günümüzde kullanılmakta olan enerji kaynaklarının sınırlı olması nedeni ile fiyatları hızla yükselirken diğer alternatif enerji kaynaklarına ilgi giderek artmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde, enerji iletim hatları ile ulaşılması zor olan uzak mesafedeki alanlarda su pompalarının çalıştırılması ve sulama uygulamaları için fotovoltaik enerji kullanımı tercih edilmektedir. Çünkü bu ülkelerin çoğunda ulusal elektrik şebekelerinin bu uzak alanlara ulaştırmanın ekonomik açıdan uygun olmadığı görülmektedir. Ayrıca TV yayınlarının uzak mesafelere yansıtılmasında kullanılan TV aktarıcı istasyonları, coğrafik konumu nedeniyle enerjisini fotovoltaik kaynaktan sağlaması daha uygun olmaktadır. Fotovoltaik enerjinin kullanıldığı uygulama alanlarından bir diğeri de, maliyetin ikinci planda olduğu uzay çahşmalarındadır. [1]

Pratikte fotovoltaik kaynaktan çekilen DC maksimum gücün yüke tam olarak aktarılması zordur [1]. Ayrıca yük optimizasyonu da göz önünü alındığında, maksimum güç noktasının bu esnada değışmesi, bu maksimum güç aktarımının tam olarak yapılmasını daha da zorlaştırmaktadır.

Üzerinde çalışılan sistemin genel şematik blok diyagramı Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1.'de görülen sistemde güneş pili dizisinden elde edilen DC gerilim değeri, PV panel yüzeyindeki ışık şiddeti ve sıcaklıkla ilişkilidir. Elde edilen DC gerilim, üç faz sinüsoidal gerilime DC/AC evirici ile dönüştürülmekte ve bu evirici ile asenkron motor beslenmektedir. Santrifüj su pompasının emme borusu bir kuyudaki yada depodaki suyu belirli bir yükseklikteki su deposuna pompalamaktadır.[1]

Asenkron motor fiyat ve dayanıklılık açısından DC motora tercih edilmektedir. Asenkron motor sürücü devrelerinin performanslarının yan-iletken teknolojisinin gelişmesiyle artması, asenkron motor kontrolünün istenilen şekilde yapılabilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu yüzden asenkron motorlu su pompalama sistemleri, DC motorlu su pompalama sistemlerine nazaran bir alternatif olarak kullanılmaktadır. [2]

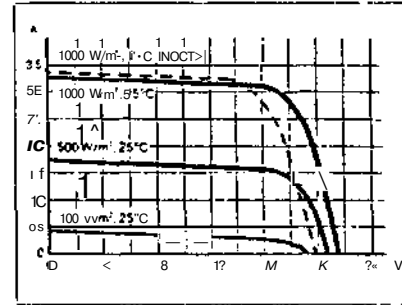


Şekil 1. Fotovoltaik (PV) Su Pompası Sistemi

Güneş Pili ve Kaynak Optimizasyonu

Güneş pilleri ışık enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çeviren yarıiletken elemanlardır. Güneş pilleri düşük gerilim seviyesi ve güç değerine sahip olduklarından istenilen gerilim ve güç değerlerine ulaşmak için kendi aralarında seri ve paralel bağlanarak güneş pili dizisi (güneş bataryası) oluşturulur. Güneş pili lineer-olmayan bir elemandır ve Şekil 2'deki akim-gerilim karakteristiği ile gösterilir.

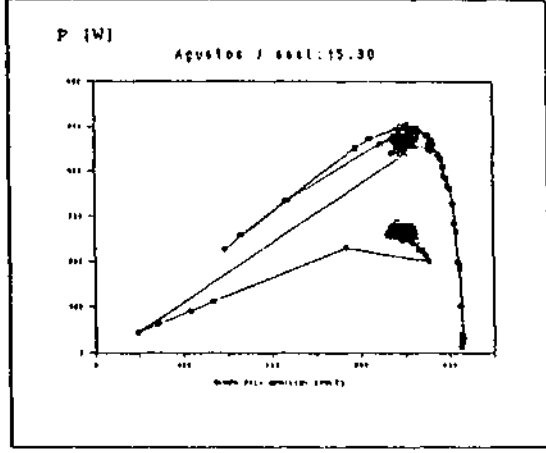
Güneş pilinden çekilebilecek gücün ışık şiddeti ve ortam sıcaklığı ile orantılı olarak değiştiği görülmektedir.



Şekil 2 Bir güneş pilinin V-I karakteristiği (SM 55)

Maksimum güç izlemede de amaç, güneş pilinden yüksek verim elde edilmesidir. Bunun için pilin en verimli olduğu maksimum güç noktasında çalıştırılması gerekir. Bu noktaya aynı zamanda optimum çalışma noktası da denilmektedir. Bu noktadaki çalışma akım ve gerilimi, ışık şiddeti ve sıcaklığa bağlı olarak değişir. Sistemin optimum çalışma noktasında çalıştırılabilmesi için güneş pili dizisinin eğrisi ile yük eğrisinin maksimum güç eğrisi üzerinde

statik çevirici üzerinden kontrollü olarak ırgunlaşınması gerekir. Üzerinde çalışılan sistemden elde edilen deneysel eğrilerden bir tanesi aşağıda gösterilmiştir.

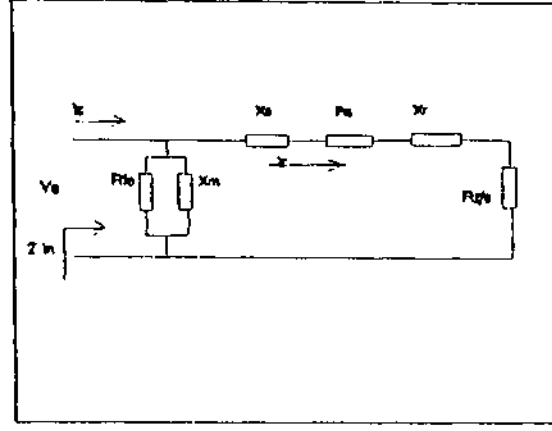


Işık şiddeti azaldığında değişen ve de azalan maksimum güç noktalarında sistemin çalışmasını gösteren eğriler

Asenkron motor ve yük optimizasyonu

Asenkron motor fiyat ve dayanıklılık açısından DC motora tercih edilmektedir. Asenkron motor sürücü devrelerinin performanslarının yan-iletken teknolojisinin gelişmesiyle artması, asenkron motor kontrolünün istenilen şekilde yapılabilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu yüzden asenkron motorlu su pompalama sistemleri, DC motorlu su pompalama sistemlerine nazaran bir alternatif olarak kullanılmaktadır. [2]

Bu çalışmada ele alınan sistemde, evirici alt sistemindeki anahtarlama elemanlarının ve yüksek frekansların asenkron makinedeki harmonik akımlar ve gerilimler olarak etkisi ihmal edilmiştir. Asenkron makinanın sürekli sinüsoidal hal davranışı göz önüne alınmıştır. Bir asenkron motorun yaklaşık eşdeğer devresi Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Asenkron motorun yaklaşık eşdeğer devresi

Yaklaşık eşdeğer de\'reden elde edilen moment ifadesi [3]

$$M_e = 3 \frac{R_r^2 V_s^2}{s \left[R_s + \frac{R_r}{s} \right]^2 + [X_s + X_r]^2} \quad (1)$$

$X_s = 2\pi L_s$, $X_r = 2\pi L_r$ olarak alınırsa moment ifadesi aşağıdaki şekilde yazılabilir.

$$M_e = \frac{3}{2\pi} \frac{\left(\frac{V_s}{f_s} \right)^2 \frac{R_r}{f_r}}{\left(\frac{R_s}{f_s} + \frac{R_r}{f_r} \right)^2 + 2\pi (L_s + L_r)^2} \quad (2)$$

Asenkron motorun verim ifadesi:

$$\eta = \frac{P_{mek}}{P_{gtr}} = \left(\frac{I_s}{I_r} \right)^2 \frac{R_r (1-s)}{R_{gb-b}} \quad (3)$$

olarak yazılabilir

$$\frac{i_r}{i_s} = \frac{|Z_{gris}|}{|Z|} \text{ dir.}$$

$$\begin{aligned} Z_{gris} &= Z_m // Z, \quad R_{gris} = Re(Z_{gris}) \\ (Z &= (R_s + \frac{R_r}{s}) + j(X_s + X_r)), \\ (\frac{1}{Y_m} &= \frac{1}{G_m + jB_m}), \\ (<V> &= \frac{1}{R_{FB}} B_m \frac{1}{X_m}) \end{aligned} \quad (4)$$

bağıntılan göz önüne alınıp hesaplanan bu ifadeler verim bağıntısında yerine konulur. Elde edilen verim ifadesi f_s 'ye bağı olarak düzenlenirse

$$\eta = \frac{R_r (\frac{1}{f_{al}} - \frac{1}{f_s})}{(\frac{R_r}{f_{sl}} + \frac{R_s}{f_s})^2 + \frac{1}{R_{FE}} f_s [(\frac{R_r}{f_{sl}} - \frac{R_r}{s})^2 + (X_s + X_r)^2]} \quad (5)$$

şeklinde elde edilir.

Optimal gerilimi ve frekansın elde edilmesi:

Bulunan verim ifadesinin f_s 'ye göre de türev

alınarak $\frac{d\eta}{df_s} = 0$ yazılır ve buradan elde edilen

f_{sl} ifadesi optimal slip frekans ifadesi olmaktadır. Bu ifade ise

$$ca_{opt} = f_s \frac{R_r}{\sqrt{R_r^2 + [2\pi(L_s + L_r)]^2 + R_s R_{FB}}} \quad (6)$$

biçimindedir. Bu f_{sl}^{opt} optimal slip frekansında belli bir çalışma noktaları için hesaplanacak verim değerleri, optimal verim değerleri olacaktır.

Belli bir çalışma noktasında yükü karşılayacak şekilde elde edilen optimal slip frekan-

sına gelinceye kadar frekans artırılır, gerilim ise azaltılarak öyle M_e momentü üretilir ki bunu sağlayan V_s değeri, optimal V_s değeri olmaktadır. Bu V_s değeri endüklenen moment ifadesi (2)'den hesaplanır. Belli çalışma noktası olan yük noktasında yükü karşılayacak şekilde verimi maksimize eden slip frekansındaki V_s değeri optimal V_s değerini vermektedir. V_s ve f_s optimal değerleri sisteme uygulandığında sistemin verimi maksimum olmaktadır.

Bu şekilde elde edilen optimal V_s ifadesi ise

$$(V_s)_{opt} = \sqrt{\frac{2\pi (M_e)_{min} (f_{sl})_{opt}}{3 R_r}} \sqrt{\left(\frac{R_s + R_r}{f_s VJ_{opt}}\right)^2 + 2\pi(L_s + L_r)^2} \quad (7)$$

Burada $M_{e_{min}}$ değeri, yükü karşılayacak ve minimum devrilme momentine sahip endüklenen momentin çalışma noktasındaki değeri olarak seçilmesi gerekmektedir.

Bu kontrol yöntemini sağlayan bir simülasyonla elde edilen verim ve moment eğrileri karşılaştırıldığında optimal çözümün sistem performansını artırdığı Şekil 6 ve Şekil 7 de görülmektedir. $V_s/f_s = \text{sabit}$, $>$ Hor kontrol yöntemi ile elde edilen verim ve endüklenen moment karakteristikleri, değişken V_s/f_s kontrol yöntemindekiler ile karşılaştırıldığında, bulunan optimal gerilim ve frekans ile sistem maksimum güç altında çalışmaktadır.

Sonuçlar

Folovoltaik enerji kaynağı olan güneş pili dizisinden, ışık şiddeti ve sıcaklığa bağlı olarak elde edilebilecek değişken maksimum güçlerin tamamına yakınının sisteme aktarılması, geliştirilen kontrol programı ve sabit V_s/f_s oranı motor kontrol yöntemi ile sağlanmıştır. Ayrıca fotovoltaik kaynak optimizasyonu ile birlikte yük optimizasyonu da göz önüne alınarak, hem kaynak, hem de yük optimizasyonu yapacak şekilde değişken V_s/f_s oranı motor kontrol yöntemi uygulanmalıdır.

Momentin hızın karesi ile değiştiği yüklerde sabit V_s/f_s oranı kontrolü sıkça uygulanmaktadır. Ancak yük optimizasyonu da göz önüne alındığında bu motor kontrol yöntemi yeterli olmamaktadır. Yük optimizasyonunu sağlayan V_s ve f_s değerleri, değişken V_s/f_s oranı motor kontrolünün uygulanmasını gerektirmektedir.

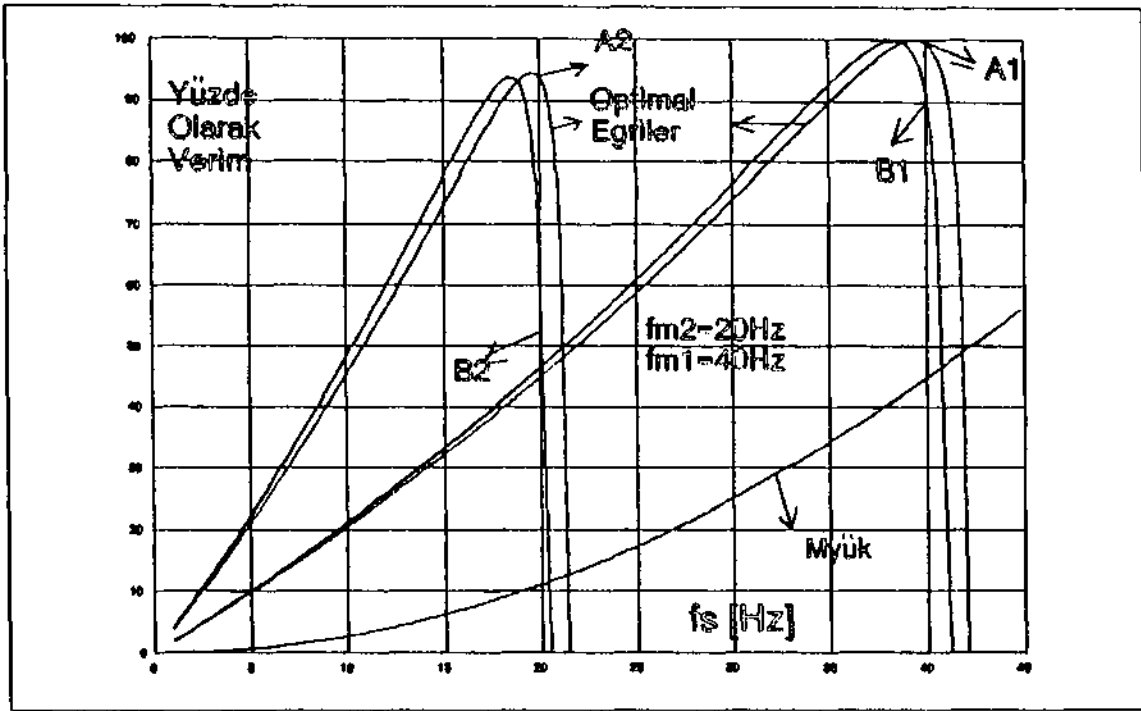
Bu çalışmada folovoltaik kaynak olan güneş pili dizisinden elde edilebilecek maksimum DC gücün, kontrol programı yardımı ile yüke aktarılmasını maksimum verimle sağlayan V_s ve f_s optimal değerleri elde edilmiştir ve bu V_s ve f_s optimal değerlerinde sistem kontrol edildiğinde amaçlanan kaynak ve yük optimizasyonu sağlanmıştır. Bu algoritma ile özellikle düşük hız yada üretilen düşük maksimum güç değerlerinde daha iyi performans elde edilmektedir. Böylece güneş pili kaynağından çekilen değişken maksimum güçlerin maksimum kayıpla yüke aktarılması, asenkron motorun maksimum verimle çalıştırılmasını sağlamaktadır.

Referanslar

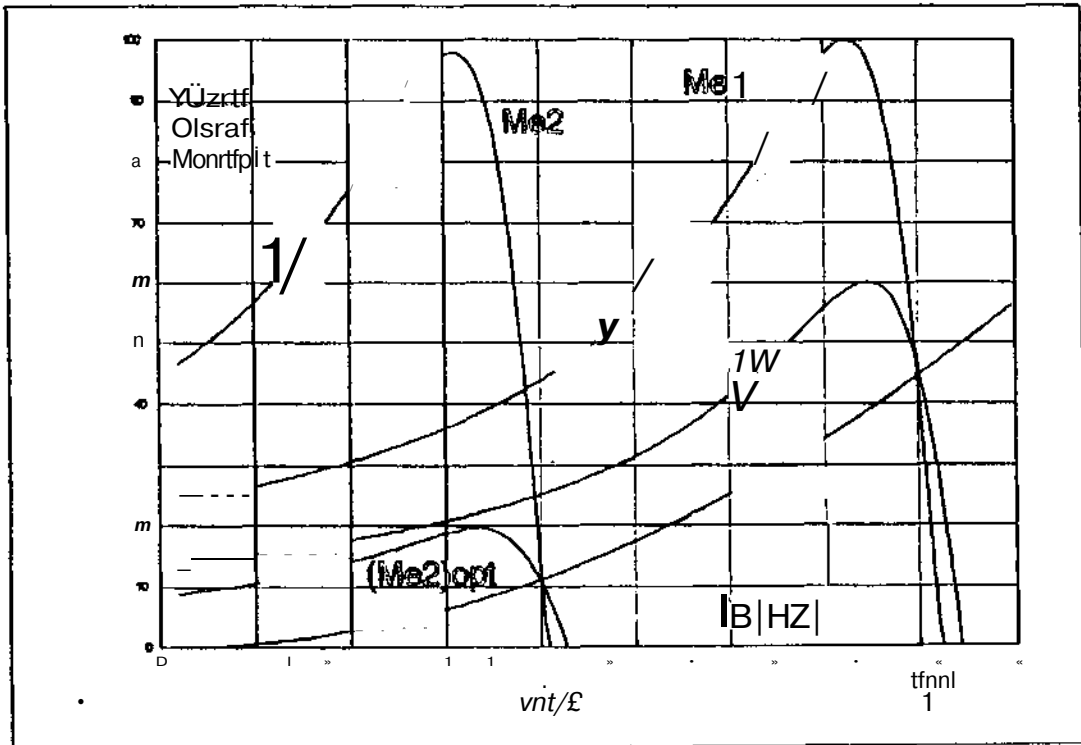
[1] Y. Aydın, "Güneş Pili Dizisinin Maksimum Gücünün Bilgisayar Kontrollü İzlenmesi ve Fotovoltaik - Pompa Uygulaması" I.T.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Şubat 1991.

[2] S.R. Bhat, A. Pinal, and B.S. Sonde, "Performance Optimization of M-Pumping System Using Photovoltaic Energy Source," IEEE Trans. on Ind. App., Vol. IA-23, pp.995-1000.

[3] M.K. San oğlu, Elektrik Makinalarının Temelleri III, Asenkron Makinalar, Çağlayan Kitabevi, İkinci Baskı, 1983



Şekil 6. Asenkron Motorun Verim Eğrileri



Şekil 7. Asenkron Motorun Moment eğrileri

MİKROİŞLEİMCİ TABANLI KAVŞAK KONTROL SİSTEMİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

M.Akın , K.Kıymık*

D.Ü. Fen Fakültesi. Diyarbakır

*F.Ü. Mühendislik Fakültesi, Kayseri

ÖZET

Bu çalışmada herhangi pratik bir kavşak referans alınmadan (bir kavşakta bulunması gereken tüm durumlar dikkate alınarak) model bir kavşağın mikroişlemei tabanlı trafik işaret kontrol sistemi tasarlanmıştır. Tasarlanan devre, Merkezi Kavşak kontrol sisteminin tüm birimlerini içermeyip sadece Kavşak Kontrol Ünitesi olmasına rağmen bazı donanım veya yazılım programları eklenerek genişletilebilecek yapıdadır. Tasarlanan sistem trafik işaretlerinin mikroişlemcilerle kontrolü için bir temel oluşturmaktadır.

Kavşağın trafik işaretlerinin kontrolünde mikroişlemei olarak 8-bitlik INTIZL 8085 mikroişlemci, hafıza birimi olarak 2732 EPROM ve giriş/çıkış portu olarak da INTEL 8155 kullanılmıştır. Tüm program yazılımları 8085 makina kodunda geliştirilerek yazılmıştır.

1.1. GİRİŞ

Tüm dünya ülkeleri gittikçe artan nüfusa karşı, başta kendi ülkelerinin insanı olmak üzere diğer ülkelerin insanlarına düzenli bir hayat yaşaması için çeşitli teknik ve sosyal imkanlarından yararlanarak, insanlığın hayat akışını belli bir düzene sokmayı gaye edinmiştir. Bu düzenlemelerin başında ulaşım

sorunu gelmektedir. Bu ulaşım sorunu yollardaki bazı trafik kuralları ve yollardaki trafiği yönlendirme ve kontrol etmek için trafik işaret lambaları ile yaya ve taşıtların trafik akışı kontrol edilerek düzenlenmektedir. Trafik akışının düzenli olması ve aksamaması için trafik işaretlerinin yanıp sönme süreleri çok büyük önem taşımaktadır. Bu sebepten dolayı trafik işaret lambalarının kontrolü mikroişlemcilerle veya bilgisayarlarla yapılmaktadır.

1.2. TRAFİK İŞARET KONTROL SİSTEMLERİ

Trafik kontrol sistemleri dünyada çok geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Trafik kontrol sistemleri değişik özellikte tasarlanabilir. Tasarlanma durumuna göre ikiye ayrılır.

i. İzoleli Kavşak Kontrolü

ii. Kavşağın Merkezi Kontrolü

1.2.1. İzoleli Kavşak Kontrolü

Bu çeşit kavşak kontrolü trafiği fazla kalabalık olmayan yerlerde ekonomik olmasından dolayı daha uygundur. Bu sistemler mikroişlemei tabanlı veya elektronik mantık devreleri ile gerçekleştirilir. İzoleli kavşak kontrol sisteminde trafik işaret kontrolü sabit zamanlı olduğundan dolayı bir bilgisayara gerek duyulmadan kontrol edilir.

1.2.2.Kavşağın Merkezi Kontrolü

Bu çeşit kavşak kontrolü trafiği kalabalık olan şehirler için geçerli olan bir kavşak kontrol sistemidir. Bu çeşit kavşak kontrol sistemlerinin diğer kavşak kontrol sisteminden üstün avantajları, işaret sürelerini istenildiği kadar ayarlanabilmektedir. Diğer bir üstün özelliği ise dedektör kullanarak zaman sin'elerini ve flaşlama zamanını bilgisayar tarafından otomatik olarak yapılmaktadır. Merkezi kontrol sistemi bir ana bilgisayar ve buna bağlı olarak her bir kavşakta Front-End bilgisayarlar veya kavşak kontrol üniteleri olan kontroller arasındaki haberleşmeyi sağlayan sistemler mevcuttur (1,2,3). Merkezi Kavşak Kontrol sistemlerinde, Kavşak Kontrol Üniteleri, Merkezi Kontrol Ünitesi tarafından kontrol edilir. Merkezi Kontrol Ünitesi fonksiyon bakımından iki guruba ayrılır.

i.Sabit Zamanlı Sistemdir
ii.Ayarlanabilen Sistemler

1.2.2.1 Sabit Zamanlı Sistemler

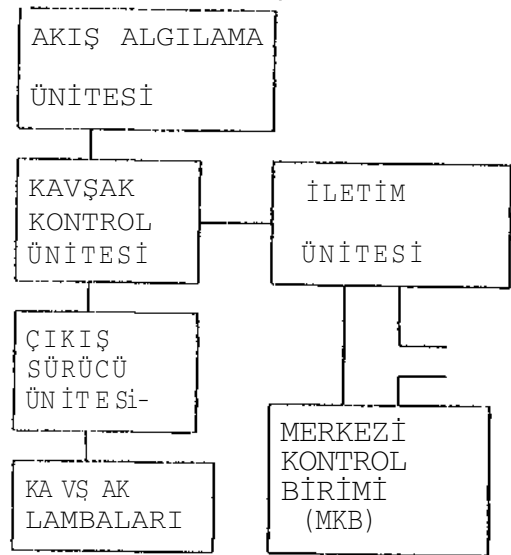
Sabit Zamanlı Sistemlerde her bir kontrole her bir zaman aralığı için bir veya birden fazla zaman programları vardır. Bu programlar kontroller tarafından işletilir. Herhangi bir değişiklik gerektiğinde zaman programlarıyla döngülerin sayısı değiştirilir. Bu değişiklik Merkezi işlem biriminde inanüel olarak veya anabilgisayarlar tarafından plan değiştirme olarak adlandırılan değiştirme işlemi yapılır (4,5).

1.2.2.2 Ayarlanabilen Sistemler

Bu tip Merkezi Kavşak Kontrol Sistemi

dünyanın pek çok yerlerinde kullanılır. Çünkü trafik akışını zaman programları yapmadan istediğimiz zaman işaret sürelerini ve flaşlama zamanını islediğimiz süreye ayarlama imkanı vardır. Veyahut sürelerin değiştirilmeleri sensörler vasıtasıyla trafik akışı dedekte edilip Merkezi Sistem Birimine gönderilip, giriş seçilen uçlara uygulanarak Merkezi Kavşak Kontrollerine gönderilir.

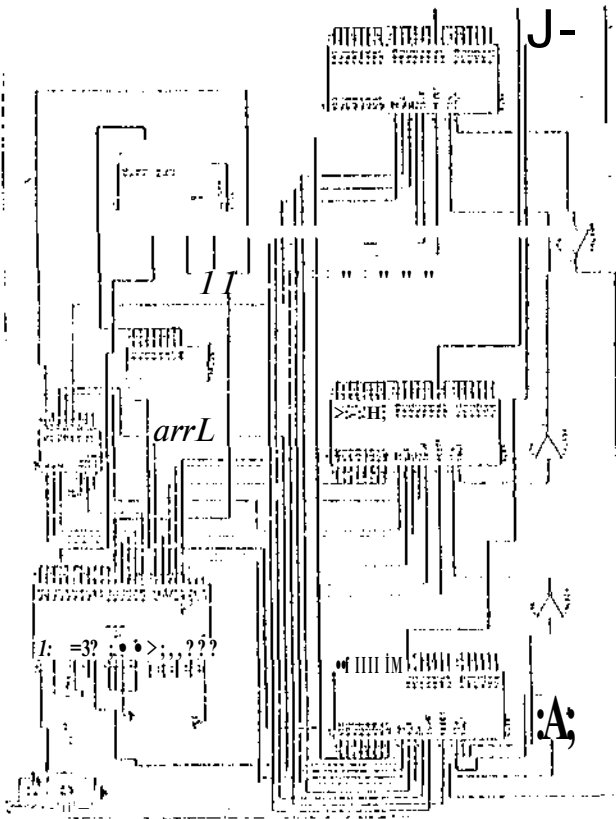
Merkezi Kavşağın Kontrol Sistemi Şekil 1. l'de blok diyagram ile gösterilmiştir. Sistemin blokları Merkezi Kontrol Ünitesi, Çıkış Sürücü Ünitesi, İletim Ünitesi, Akış Algılama Ünitesi ve lambalardan oluşur. Bu Çalışmada Kavşak Kontrol Ünitesi gerçekleştirilmiştir (6).



Şekil 1: Merkezi Kavşak Kontrol Sisteminin Blok Diyagramı

2. KAVŞAK KONTROL ÜNİTESİNİN DONANIMI

Kavşak Kontrol Ünitesi bir İNTEL 8085 A 8-bitlik bir mikroişlemci ve çalışına frekansı hariç bir 4-MHzTik kristal osilatör içeren mikroişlemci tabanlı bir kontrol sistemi tasarlanmıştır. Kavşaktaki lambaları yakmak için çıkış portu olarak 3 adet INTEL 8155 (programlanabilen giriş çıkış potu) chip'i kullanılmıştır. Sistemin program yazılımı için hafıza birimi olarak 1 adet INTEL 2132 EPROM kullanılmıştır. Bununla birlikte TTL 74LS573 üç durumlu tampon ve 74LS138 kod çözücüler kullanılmıştır. Tasarlanan devre şeması Şekil 2'de gösterilmiştir.

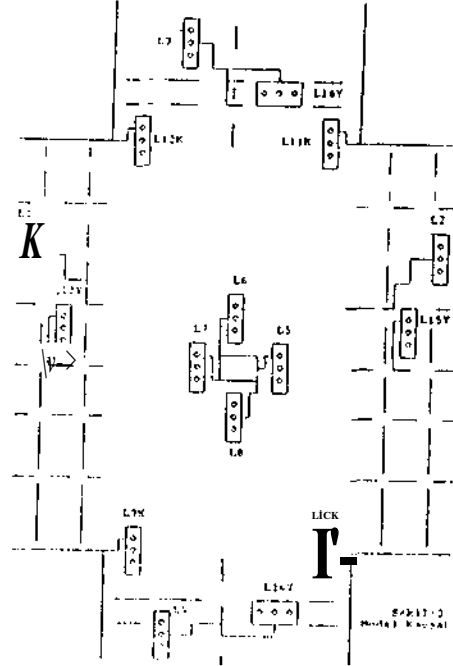


Şekil 2: Tasarlanan devre şeması

3.1.SİSTEMİN PROGRAM YAZILIMI

Yazılım, Kavşak Kontrol Ünitesinin içindeki tüm elemanlarıyla birlikte Kavşak Kontrol Ünitesinin dış Ünitelerile arasındaki koordineyi sağlar.

Program yazılımınızda trafik akışlarına göre trafik işaretlerini kontrol eden programımızda girişler zaman durulma m bilgisidir. Çıkış ise lambaların durumlarıdır. Bu girişleri sabit olarak alınca, program zaman ve durumlara göre tüm durumlarını göz önüne alarak kontrolü sağlar. Model alınan kavşak Şekil 3'te gösterilmiştir. Tüm program yazılımının akış diyagramı Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 3. MÖCİCİ Kavşak

3.2.HAŞLANGK: PROGRAMLARI

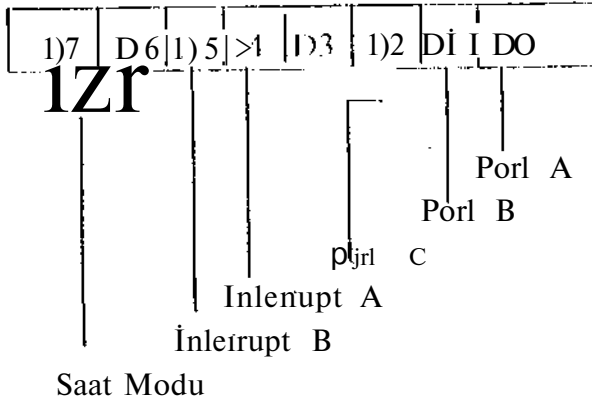
81 55 Te mevcut portların adresleri şöyledir:

PIA -----	2111
PIB -----	2211
PI C -----	2311

P2A—3111
 >2I3—3211
 P2C—3311
 P3A—4111

3.2.1 KONTROL KELİMESİ

Giriş/Çıkış portu ve Timer kontrol yazıcıları içine kontrol kelimeleri yazılarak kontrol edilir. Programımızda ise kontrol kelimelerimizi aşağıdaki durumlara göre geliştirdik:



8155'in kontrol kelimesinin durum tablosu yukarıdaki tabloya göre 8155//1,8155//2,8155//3'ün tüm uçlarını çıkış olarak seçtiğimize göre kontrol kelimemiz

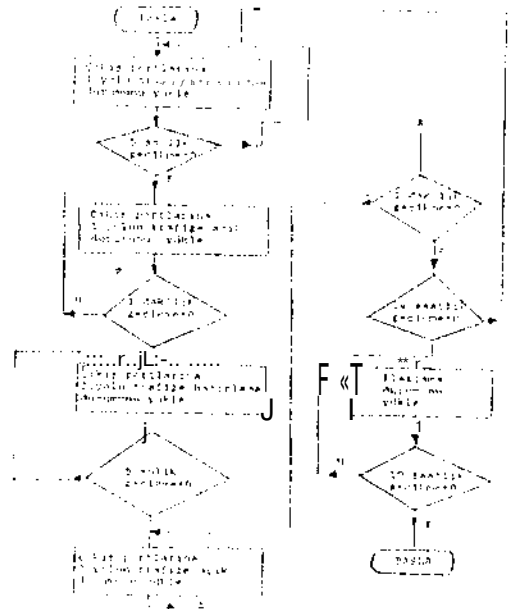
şö. e olur.

8155//1,8155//2,8155//3

1 1 0 0 1 1 1 1 C n 1

program ise:

```
MVI A,CTH
OUT 20
OUT 30
OUT 40
```



Şekil -1: Tüm programın Akış Diyagramı

3.2.2. TİMİŞR KONTROL KELİMESİ

8155 giriş/çıkış portunun Timer Kontrol Kelimesinin geliştirilmesi için iki adet 8-bitlik yazıcıya sahiptir. Sayma için toplam 16 bit'den, 14 bit'i kullanılır, diğer iki bit ise saat modunu seçmek için kullanılır. Aşağıda Timer Kontrol Kelimesinin için iki adet kontrol yazıcısı gösterilmiştir.

MI T13 T12 T11 T10 T9 T8

T7 T6 T5 T4 T3 T2 T1 T0

Yazıcıları 1 saat için set ederse

İM - H710H

P 2 - HHR2H

P3 __ C03C1H olur.

Bu kelime programın initial kısmında 8155Merin RAMMarma gönderilir.

Program ise:

MVI A, 10

OUT 25

MVI AJ*:7

OUT 21
MYI A.1-2
OUT.VS
MVI A.FI;
OUT 34
MVI A.3C
OUT 15
MVIACO
01)144 olur.

4.SONIK.:

Tasarlanan devre, Merkezi Kavşak Kontrol sisteminin li'm birimlerini içermeyip, sadece Kavşa Kontrol Ünitesi olmasına rağmen bazı yazılımları programları eklenerek genişletilebilecek yapıdadır. Tasarlanan devre mikroişlemci tabanlı trafik işaretlemlerinin kontrolü için bir temel oluşturmaktadır. Bu tasarıma farklı yazılımlar ekleyerek kontrol sistemimize aşağıdaki özellikleri de kazandırabiliriz:

1. Aman ptogramlarının. program yapısını değiştirmeden sadece döngü sayılarını attırıp veya azaltarak FEPROM'a yükleyerek trafik akışı istenildiği gibi yönlendirilebilir.

2. Haşlama ptogramını değiştirmeden sadece giriş değerini değiştirerek. Haşlama zamanı istenilen saatde başlatılabilir.

3. 8155"iü giriş/çıkış portlarını PIC5-.P2C5.P3C5 uğkunu kontrol yazıcıları ile giriş sevebiliriz. Seçilen bu uçlar yol kenarlarına veya yol altına, taşıtların durumunu algılamak için kullanılan dedektörlerle bağlanılır. Çiiş olarak seçilen PIC5,P2C5,-P3C5 uçlarındaki algılanan bilgilere göre trafik sinyalizasyonu değişken zamanlı olarak kontrol edilebilir.

--I.Tasarlanan bu devre, tüm kavşaklar arasında senkronize sağlanabilecek yapıdadır. 8085 mikroişlemcisini SID ve SOI uçları kullanılarak kavşaklar arasındaki iletişim sağlanır. Kavşaklar arasındaki senkronize çalışına şehrin trafik akışının dahada

düzenli olmasını sağlar. Şövlcki; bu kavşak referans alınarak aradaki mesafe ölçülüp, t² \v iönüülünden bulunan t, kulanılarak diğer kavşaklardan geçişler düzenlenebilir.

5.Tasarlanan Kavşak Kontrol Ünitesi(KKİ)). Meika/i Kontrol Ünitesine(M-KÜ) bağlanabilecek yapıdadır.

ÖZGEÇMİŞ:



1965 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Diyarbakır'da yüksek öğrenimimi Yıldız Üniversitesi Kocaeli Mühendislik Fakültesi Hlektronik ve

Haberleşme bölümünü tamamladıktan sonra 1989 yılında Hrciyes Ünivetsitesi Fen bilimler Fnstitüsü Fleklonik anabilim dalında Yüksek Fisansa başladım ve hala aynı üniversitede doktora tezimi hazırlamaktayım. Ayrıca 1988 yılındar beri Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümünde Uzman olarak görev yapmaktayım.

KAYNAK LAR

1. Atienza. T.S.. Iknvie. DJJ98>. "Manila's Trafic Signal System-Special Problems Kcqriing New Solutions". International Con'ereence on Road Trafic Signalliug. 30 March-I April . London.

2. Iowie. P.R., 1982 " The Sydney Cö-Ordinated Adaptive TraÜlc System-Principles. Melhology. Algoilhms". International C'onference on Road I rai ncSigualling,30March-I April.Fondou

3. Kcssman, R.W., l'>82."Thcl)ver-laul Park Trafik- Signal Control System-Blueprint for the Futue'.".International L'ou(erence on Road Trafik Signalling.

30 March-1 April, London.

4. Bell, M.C., Gault, H.E., 1982. "An Empirical Study of Plan Change Algorithms for Area Traffic Control Systems", International Conference on Road Traffic Signalling, 30 March-1 April, London

5. Clowes, D.J., 1982. "Real Time Wide Area Traffic Control the User's Viewpoint Scoot", International Conference on Road Traffic Signalling 30 March-1 April, London.

6. Hacıođlu, F.F., "Microprocessor Based Traffic **Signal** Controller" Master Thesis, METU, March 1985, Ankara.