

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

UÇAK BAKIM

**TEKNİK RESİM İLETİŞİM ARAÇLARI
520TCO023**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. TEKNİK RESİM İLETİŞİM ARAÇLARI	3
1.1. İletişim Araçlarının Tarihsel Gelişimi	3
1.2. Teknik Resim İletişim Araçları	7
1.2.1. Slaytlar	8
1.2.3. Mikrofilmler	9
1.2.4. Videokasetler	9
1.2.5. CD ve Disketler	10
1.2.6. Tepegöz	11
1.2.7. Projeksiyon cihazları	11
1.2.8. Katalog ve Bakım El Kitapları	12
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	21
2. DEVRE ŞEMALARI	21
2.1. Hidrolik Devreler	21
2.1.1. Hidroliğin Uygulama Alanları	21
2.1.2. Hidrolik Devrenin Ana Kısımları	22
2.1.3. Hidrolik Devre Şemaları	23
2.2. Pnömatik Devreler	25
2.2.1. Pnömatiğin Genel Uygulama Alanları	25
2.2.2. Pnömatik Devre Elemanları	25
2.2.3. Pnömatik Devre Şemaları Çizimi	27
2.1.4. Hidrolik ve Pnömatik Devre Elemanları Sembolleri	28
2.3. Elektrik Tesisat Devreleri	35
2.3.1. Çağırma ve Bildirim Devreleri	35
2.3.2. Aydınlatma Devreleri	37
2.3.3. Elektrik Tesisat Devreleri Sembolleri	37
2.4. Elektronik Devreler	42
2.4.1. Elektronik Devre Çizimleri	42
2.4.2. Elektronikte Kullanılan Devre Sembolleri	42
UYGULAMA FAALİYETİ	51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	53
MODÜL DEĞERLENDİRME	54
CEVAP ANAHTARLARI	55
KAYNAKÇA	57

AÇIKLAMALAR

KOD	520TCO023
ALAN	Uçak Bakım
DAL / MESLEK	Alan Ortak
DERSİN ADI	Teknik Resim
MODÜLÜN ADI	Teknik Resim İletişim Araçları
MODÜLÜN TANIMI	Teknik resimde kullanılan iletişim araçları ile ilgili temel bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40 / 24
ÖN KOŞUL	Perspektif ve Ölçülendirme modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Teknik resim iletişim araçlarını tanıyıp kullanabilmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında teknik resim iletişim araçlarını TSE ve ISO standartlarına uygun kullanabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Teknik resim iletişim araçlarını TSE ve ISO standartlarına uygun hazırlayıp kullanabileceksiniz.2. Hidrolik, pnomatik, elektrik tesisat ve elektronik devre şemalarını TSE ve ISO standartlarına uygun çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye, laboratuvar ve işletmelerde öğrencinin kendi kendine veya grupta çalışabileceği ortamlar Donanım: Televizyon, VCD, DVD, projeksiyoncihazı, tepegöz, bilgisayar donanımları, dijital kayıt cihazları vb. öğretim materyalleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Meslek yaşamınız boyunca iletişim araçlarını kullanmanız gerekebilir. Havacılık sektöründe teknisyenlerin teknik konular ve bakımla ilgili iletişimlerinde kullandıkları iletişim araçlarının kullanımları kolaydır. İşletmelerde katalog ve bakım el kitaplarının önemini iyi kavrayınız. Katalog ve bakım el kitaplarının işlemlerimizi kolaylaştırdığını, zamandan tasarruf sağladığını, işlerimizin düzenli yürütmesinde bir araç olduğunu unutmamamız gerekir.

Hidrolik ve pnomatik devreler uçak endüstrisinde oldukça yaygın kullanılan sistemlerdir. Bu yüzden hidrolik ve pnomatik devre elemanlarını iyi tanımak, devre çizimlerini okuyup değerlendirmek, gerektiği zaman çizimlerini yapabilmek gerekir. Hidrolik ve pnomatik devrelerde oluşabilecek arızalarının tespit edilmesi ve çözülmesinin bir yolu da devre çizimlerini okuyup değerlendirebilmektir.

Elektrik ve elektronik devre çizimleri meslek yaşamınız boyunca gerekebilir. Elektrik ve elektronik devre sembollerini, bir teknik eleman olarak gördüğümüz yerde anlamını bilmelisiniz. Uçakların elektronik devrelerinin bakım ve onarımlarında devre sembollerini okuyup değerlendirebilmelisiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak teknik resim iletişim araçlarını kullanma becerisini kazanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Teknik resim iletişim araçları konusunda araştırma yapınız.
- Havacılıkla ilgili uçak bakım merkezlerine giderek buralarda kullanılan bakım el kitaplarını (AMM) inceleyiniz ve teknisyenlerden ön bilgi alınız.
- Araştırma işlemleri için internet ortamı ve iletişim araçları kullanan işletme veya kurumlar gezmeniz gerekmektedir.

1. TEKNİK RESİM İLETİŞİM ARAÇLARI

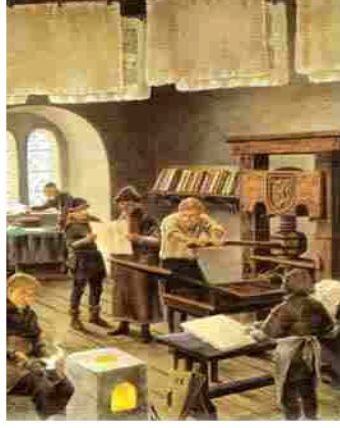
1.1. İletişim Araçlarının Tarihsel Gelişimi

MÖ 3000 civarında Mısır'da hiyeroglif adı verilen yazı sistemi bulundu (Resim 1.1). Bu yazılar, insan hayvan ve eşya şekillerinden ve bazı sembollerden oluşmaktaydı. MÖ 1300 civarında Mezopotamya'da (bugünkü Suriye ve Irak toprakları) ilk alfabenin kullanıldığı bilinmektedir.



Resim 1.1: Mısır'da ilk hiyeroglif çalışmaları

MS 1045'te Mısırlılar tarafından bulunan papirus adlı kâğıdı geliştiren Çin'de ilk kez Pi Cheng matbaa harflerini icat etmiş ve kitap basmıştır. Daha sonraları 1645'te Avrupa'da Guttenberg matbaa makinesini icat etmiştir (Resim 1.2).



Resim 1.2: Gutenberg tarafından yapılan ilk matbaa makinesi

1820 yılında Danimarkalı Oersted adındaki bilim adamının elektromanyetik akımı keşfetmesiyle günümüzde kullanılan modern iletişim araçlarının temel çalışma prensipleri doğmuştur.

1826'da günümüzde en yaygın iletişim araçlarından biri olan fotoğrafı, Fransız Niepce bulmuştur.

1936'da İngiliz Cooke ve arkadaşı elektrikli telgrafı icat ettiler.

1843'e Amerikalı bilim adamı kendi adı ile anılan ve (.) , (-) lerden oluşan Mors alfabesini icad etmiştir. Böylece Fransızcada "uzaktan yazma" denilen telgraf (Tele-Graph) aleti herkes tarafından kolay kullanılır hâle gelmiştir (Resim 1.3).



Resim 1.3: Mors tarafından yapılan telgraf makinesi

1867 yılında Amerikalı politikacı ve mucit Sholes, ilk daktilo makinesini icad etmiştir. Bu makine yazıyla iletişimde devrim yaratmıştır.

1876 yılında Amerika'da sağır okullarında öğretmenlik yapmakta olan ve bu arada ses üzerine araştırmalar yapan İskoçya asıllı araştırmacı A. Graham Bell elektrik telleri üzerinden ilk insan sesini iletmeyi başarmış ve bu aletin adına telefon (Tele-Phone) yani uzaktan konuşma adını vermiştir.

Bell ile yardımcısı Watson arasında 10 Mart 1876'da odadan odaya gerçekleşen bu buluş, modern iletişimin başlangıcı sayılmaktadır. 1877 yılında Amerikalı araştırmacı

Edison, “fonograf” denilen ve ses kaydetmeye yarayan ilk aleti icat etmiştir. İlk kez köpeğinin sesini kaydettiği bu cihaz, günümüzde kasetçaların ve CD çaların temelini yaratan buluş olmuştur.

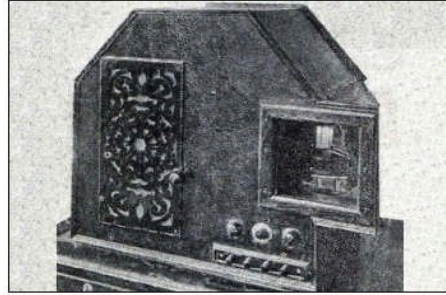
1894’te Fransız Limuere kardeşler ilk sinema makinesini icat etmişlerdir. Böylece görüntünün kaydedilmesi, saklanması ve yeniden gösterilmesi imkânlı hâle gelmiştir. Bu buluş, iletişimde devrim sayılmaktadır.

1896 yılında İtalyan Marconi ilk mors alfabesiyle radyo yayını yapmayı başarmıştır. Daha sonra 1901’de ilk okyanus aşırı radyo yayını yapılmıştır. 1907 yılında ise Kanadalı Fessenden adındaki bilim adamı insan sesiyle ilk radyo yayını yapmıştır.

1922 yılında Korn adlı Alman bilim adamı elektrik tellerinden fotoğraf gönderebilen ilk belgegeçer (faks) makinesini icat etmiştir.

1926 yılında Logie Baird adındaki İskoçyalı bilim adamı insan yüzünün görüntüsünü radyo dalgalarıyla çok uzaklara gönderebilen, televizyon (Tele-Vision) denen ve uzaktan görme anlamına gelen aleti icat etmiştir (Resim 1.4). 1936 yılında İngiltere’de ilk kez siyah beyaz televizyon yayınları BBC tarafından başlatılmıştır.

1938 yılında Carlson adındaki Amerikalı bilim adamı fotokopi (PhotoCopy) cihazını icat etmiştir.



Resim 1.4: İlk televizyon makinesi

1946 yılında Amerikalı J. Eckert ve arkadaşı Mauchly adlı bilim adamları askerî amaçlı hesaplar yapmak için dünyanın ilk bilgisayarını icat etmişlerdir. Eniac adını verdikleri bu bilgisayar 30 ton ağırlığında ve 4 apartman dairesi büyüklüğünde olup içinde 18 000 elektronik tüp (lamba) bulunmaktaydı (Resim 1.5). Bu alet günümüzde kullanılan modern bilgisayarların babası sayılmaktadır.

1962 yılında Amerikalılar dünyanın ilk iletişim uydusu olan Telstar’ı uzaya fırlatmışlardır. Bu uydula kıtalar arası telefon konuşmaları, telefaks, teleks haberleşmeleri ve televizyon, radyo yayınları yapılması olanaklı hâle gelmiştir.

1970’li yıllarda Amerika’da üniversiteler arası bilgi iletişimde kullanılmak üzere ARPA denilen yeni bir iletişim sistemi gerçekleştirilmiştir. Bu sistemle ayrı şehirlerdeki bilgisayarların birbirlerine bağlanabilmeleri mümkün olmuştur. 1974’te bu iletişime standart getirilmiş ve adına TCP/IP protokolü denmiştir.

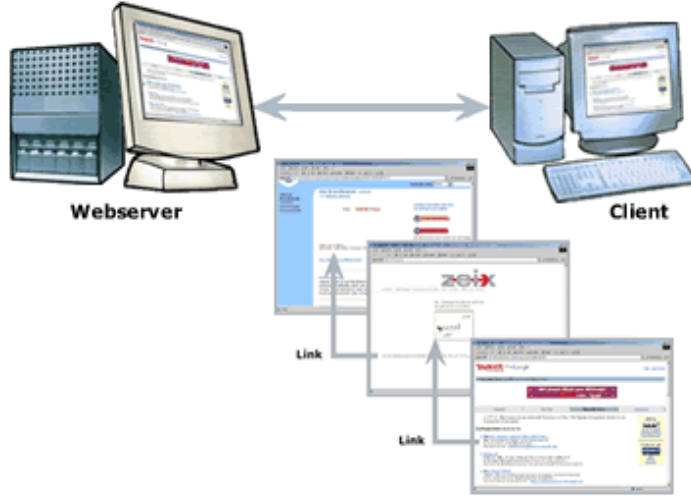


Resim 1.5 : “Eniac” adı verilen ilk bilgisayar

Aynı yıllarda Amerika’da IBM şirketi bilgi depolamada ve bunun farklı makinelerde kullanılmasını sağlayan ve floppy denilen disketleri icat etmiştir. 1981 yılında Amerikan IBM şirketi bugün iletişimde devrim sayılan ve ilk kişisel bilgisayar olan PC adını verdiği bilgisayarı üretmeye başladı. 1982 yılında Hollanda’lı Philips ve Japon Sony şirketleri ortaklaşa olarak Compact Diski (CD) üretmişlerdir. Bu cihazlar çok düşük seviyeli lazer ile çalışmaktadır.

1983’de Amerikalı Microsoft firması günümüzde de kullanılmakta olan ve iletişimde çığır açan Windows adını verdiği yazılım sistemini icat etmiştir. 1985 yılında Amerika’da kullanılmakta olan ARPA iletişim sisteminin adı internet adıyla değiştirilmiştir. İnternet, bilgi otobanı anlamına gelmektedir. 1990 yılında yaşadığımız çağa adını veren ve iletişimde bugün son nokta olan WWW (World Wide Web) icat edilmiştir (Resim 1.6).

1986 yılında ABD National Instruments firması tarafından Labview adı altında GUI tabanlı bir endüstri yazılımı geliştirildi.



Resim 1.6: WWW (World Wide Web)

1.2. Teknik Resim İletişim Araçları

İletişim araçlarının tarihi çok eskilere dayanır. İnsanlar arasında iletişimi sağlamak her zaman bir araç yardımıyla olmuştur. Bu araçlar kâğıdın bulunuşu ile başlayıp elektronik ve dijital sistemlerin hayatımızın her kademesinde yerini almasına kadar uzanır (Resim 1.7).



Resim 1.7: Günümüzde kullanılmakta olan bazı teknik iletişim araçları

Teknik resim iletişim araçları, uçak bakım teknisyenleri tarafından yapılacak bakım işlemlerinde önemli yer tutmaktadır. Teknik resim çizimlerinin gösteriminde ve büyütülmesinde şu araçlardan yararlanılır:

- Slaytlar
- Mikrofişler
- Mikrofilmler
- Videokasetleri
- CD ve disketler

Tepegöz
Projeksiyon cihazları
Katalog ve bakım el kitapları
Havacılığa ait (ISO – AN – MS – NAS – MİL)
Amerikan Hava Ulaşım Birliği (ATA 100)

1.2.1. Slaytlar

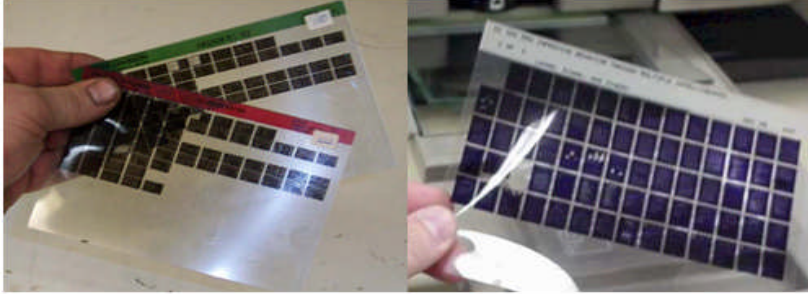
Pozitif film veya dia adı verilen tanıtım veya teknik değer slayt filmleri bir plastik muhafaza içine yerleştirilir. Slayt filmlerini perde üzerine büyütürken yansıtmak için slayt gösterim cihazından yararlanır.



Resim 1.8: Slayt gösterim cihazı ve slayt film muhafazası

1.2.2. Mikrofişler

Üzerinde çok sayıda mikrokopya bulunan standart ölçülerde kâğıt veya film tabakasıdır. Arşivlenecek bir bölgeyi çok küçük bir hacme sığdıran fotoğraf olarak da adlandırılabilir (Resim 1.9).



Resim 1.9: Mikrofiş filmleri

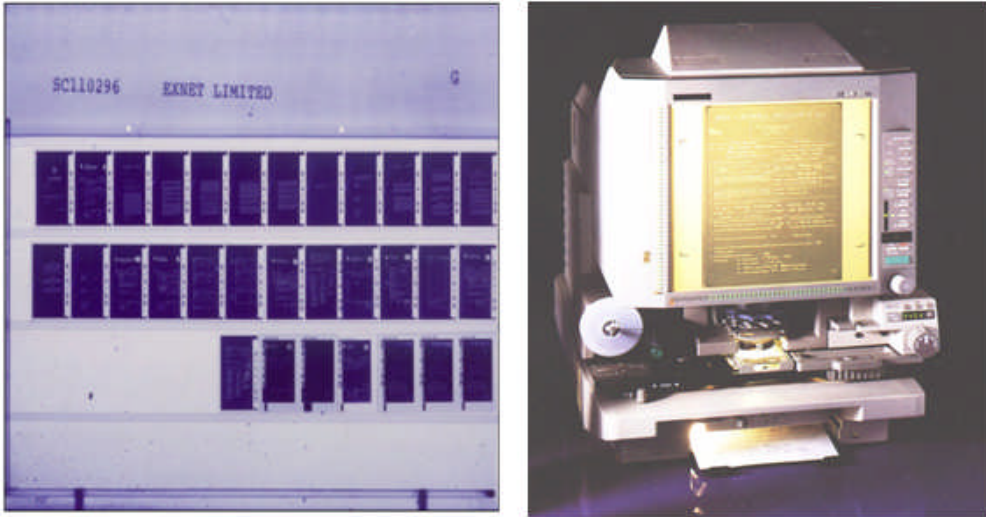
Kopyalanan çok küçük fotoğraflar mikrofiş cihazlarında gösterilir. Aşağıda mikrofiş gösterme cihazı, kütüphanesi ve cihazıyla çalışma ortamı resmi görülmektedir (Resim 1.10).



Resim 1.10: Mikrofiş cihazı ve çalışma ortamı

1.2.3. Mikrofilmler

Daha çok basılı eserlerin kopyasını almakta kullanılan küçük boy fotoğraf filmlerine mikrofilm denir. Eskiden mikrofilmler sayesinde kütüphanecilikte kitaplar küçük ölçekli mikrofilmlere sığdırılarak arşivlenirdi. Şimdi mikrofilmlerin yerini CD, disket ve DVD'ler almaya başladı (Resim 1.11).



Resim 1.11: Mikrofilm ve mikrofilm cihazı

1.2.4. Videokasetler

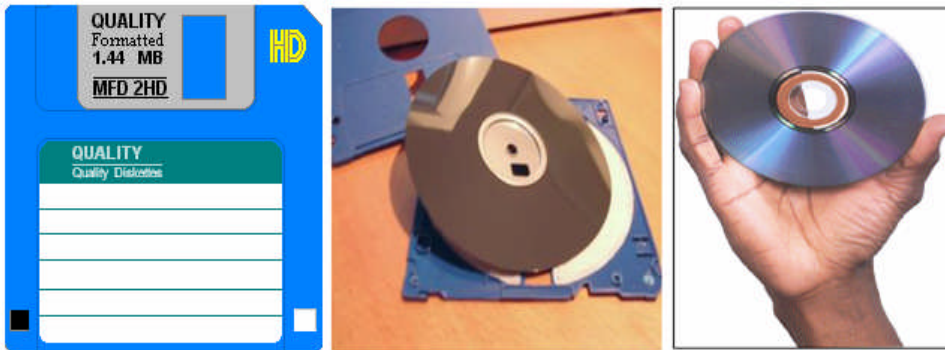
Gösterilmesi istenen teknik bilgi veya görüntüler video kamerası ile videokasetlere çekilerek video gösterim cihazından televizyon ekranlarına aktarılır (Resim 1.12).



Resim1. 12: Video kamerası, videokasetler ve video gösteri cihazı

1.2.5. CD ve Disketler

1980'li yıllarda bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi ile üzerine ses ve resim kaydedilebilen ve görüntü alınabilen cihazlar olan disketler ve CD geliştirilmiştir. Disketlerin 1,44 megabyte, CD'lerin 700 megabyte bellekleri mevcuttur. CD'lerde on binlerce sayfa teknik doküman ve resimler saklanabilmektedir (Resim 1.13).



Resim 1.13: Bilgisayar disketleri ve CD'si

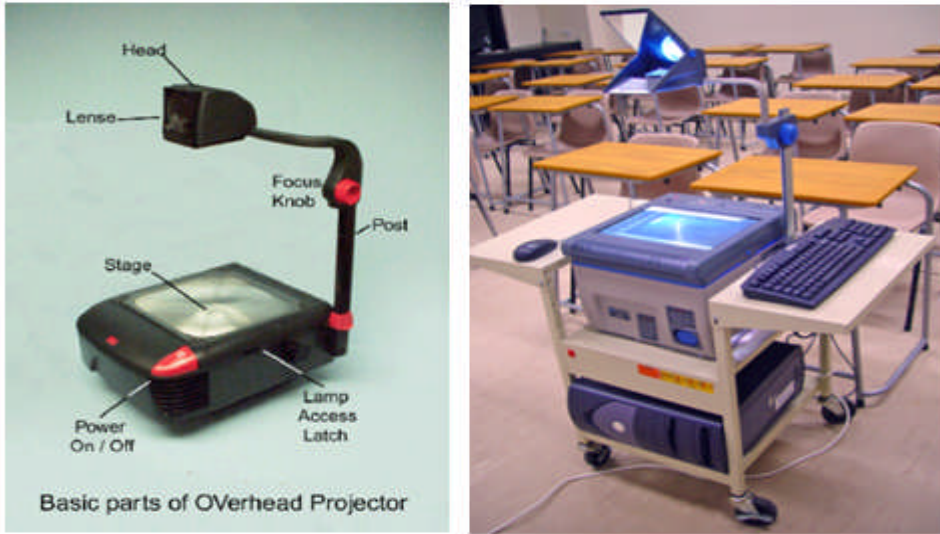
1996 yılında "Digital Versatile Disk" veya "Digital Video Disk" olarak adlandırılan çok amaçlı yeni optik-disk teknolojisi doğmuştur. Teknik özellikleri ve yetenekleri, alışılmış disk yapısına kıyasla gerçekten devrim sayılabilecek niteliktedir. Standart CD'ler ile aynı boyutta olan DVD diskler en az 4.7 GB (gigabyte) en çok da 17 GB kapasitesi ile günümüzde yaygın kullanılan diğer ortamlara kıyasla çok büyük bir bilgi alanıdır. Ayrıca günümüzde "Flash Memory" adı verilen taşıyıcı bellekler kullanılmaktadır (Resim 1.14).



Resim 1.14: Taşıyıcı bellek ve DVD'ler

1.2.6. Tepegöz

Asetat kâğıtları üzerine veya filmlere çizilmiş resimleri perde üzerine büyüterek görüntü veren cihazlardır. Bilgisayar bağlanarak da görüntü alınabilmektedir (Resim 1.15).



Resim 1.15: Tepegöz cihazları

1.2.7. Projeksiyon cihazları

İki tip projeksiyon cihazı vardır. Birincisi, kâğıt üzerindeki resimleri perde üzerine büyüterek yansıtan araçtır. Kullanılan mercekler sayesinde büyütme işlemi yapar. Bunlara epidiyoskop da denir (Resim 1.16).



Resim 1.16: Epidiyaskop projeksiyon cihazı

İkincisi; dijital olarak çekilen görüntüleri bilgisayar ortamında CD ve DVD'lerden perdeye büyütülerek yansıtan yeni tip projeksiyonlar geliştirilmiştir (Resim 1.17).



Resim 1.17: Projeksiyon cihazı

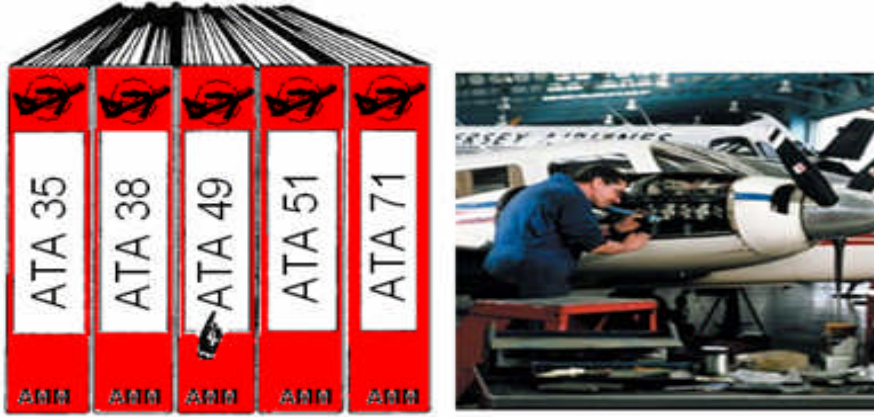
Resim 1.18'de bilgisayardan perdeye yansıtma ve projeksiyon perdesi görülmektedir.



Resim 1.18: Bilgisayardan gösteri ve projeksiyon perdesi

1.2.8. Katalog ve Bakım El Kitapları

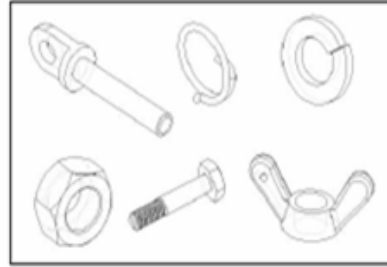
Modern üretimlerde katalog bulundurulması zorunluluğu vardır. Üretimi yapılan ürünlerin kataloglardan sipariş verme, ürün tanıtmaya ve ürünleri numaralandırma yapılarak üretici ve tüketici arasında bir iletişim bağı kurulmaktadır.



Resim 1.19: Uçak bakımında önemli yer tutan bakım el kitapları

Bakım el kitapları sayesinde üretimi yapılan ürünlerin montaj sırası, montaj kolaylığı, bakımı ve parçaların birbirleriyle ilişkilendirilmesi işlemleri kolayca yapılabilmektedir. Dolayısıyla zamandan tasarruf sağlanarak işlemler ucuz yapılır ve parça temini kolaylaşmış olur. Şekil 1,1’de bir parça kataloğundan alıntı verilmiştir.

- 2 MISCELLANEOUS COMPONENTS**
- 2.1 Dee Shackle Drawing - Drawing # 6338
 - 2.2 Batten End Assembly - Drawing # 5321
 - 2.3 AN3 Bolts - Drawing # 5449
 - 2.4 AN4 Bolts - Drawing # 5450
 - 2.5 AN5 Bolts - Drawing # 5493
 - 2.6 Socket Cap Screws - Drawing # 5668



Şekil 1.1: Kataloglarda parça numaralarının gösterilmesi

Katalog ve bakım el kitaplarında üretimi yapılan ürünlerin ve yedek parçalarının standart numaraları, özellikleri, ölçüleri gibi bilgiler bulunur. Havacılıkla ilgili katalog ve bakım el kitaplarında;

Havacılığa ait ISO, AN, MS, NAS ve MIL standartları,
Amerikan Hava Ulaşım Birliği standartları (ATA 100) kullanılmaktadır.

1.2.8.1. Havacılığa Ait ISO, AN, MS, NAS ve MIL standartları

Havacılığa ait standartlarda kullanılan kısaltmalarda;

ISO: International Standard Organization (Uluslararası Standart Organizasyonu)

AN: Air-Force Navy (Hava ve Deniz Kuvvetleri Standardı)

MS: Military Standart (Askeri Standartlar)

NAS: National Aircraft Standart (Ulusal Uçak Standardı)

MIL: Military (Askeri Standartlar) anlamını taşır.

Bu standartlara göre uçaklarda kullanılan cıvata ve somunların kodlandırılmalarını inceleyelim.

Uçak cıvatalarının tanınması ve kodlandırılması

Uçak cıvataları genel olarak şu sınıflarda tanımlanır:

- Genel maksatlar için AN cıvataları
- Özel maksatlar için AN cıvataları
- Az toleranslı AN cıvataları
- Ulusal uçak standardı için NAS cıvataları

Bütün AN cıvatalarının baş tipleri 3 şekilde bulunur ve numaraları şöyledir:

Altı köşe başlı cıvatalar, sade olanlar AN 3, AN 20; delikli olanlar AN 73-AN 81 arasında,

Gözlü cıvatalar AN 42-AN 49 arasında,
Klevis cıvataları AN 21-AN 36 arasında numaralandırılmıştır.

Uçak cıvataları, vidaları ve somunları

- NC serisi (Amerikan National Coarse-kaba diş serisi)
- NF serisi (Amerikan National Fine -ince diş serisi)
- UNC serisi (Amerikan National Unifield Coarse-kaba diş serisi)
- UNF serisi (Amerikan National Unifield Fine-ince diş serisi)

“Amerikan National” serisi ile “Amerikan Standart Unifield” serisi arasındaki fark, bir parmaktaki (1 inch) diş sayısıdır. Cıvata başında bulunan işaretler, cıvatanın tip ve malzeme bilgisini gösterir. Cıvataların standart parça numaralama sisteminden cıvatanın uzunluğu, çapı ve grip (dişsiz kısım) uzunluğu gibi bilgiler alınabilir. Bazı cıvata baş tipleri Şekil 1.2’de verilmiştir.



Şekil 1.2: Cıvata baş tipleri

AN standardında bir cıvatanın üzerinde bulunan bilgilerin anlamları şöyledir:

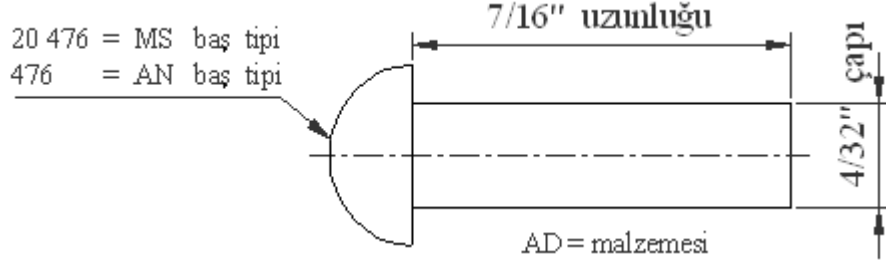
- AN** = Hava Deniz Kuvvetleri = Çapı 3 / 16 inç
- DD** = 2024 alüminyum alaşımı (C olursa korozyona mukavemetli çelik)
- 5** = Uzunluğu 5 / 8 inç
- A** = Emniyet deliği yok (H = Emniyet delikli anlamındadır)

AN ve MS standartlarında perçinlerin tanınması

Perçinler sipariş edilirken MS 20 476 AD 4 – 7 veya AN 476 AD 4 – 7 gibi numaralar ile numaralandırılır. Burada;

MS ve AN	20 476 ve 476	AD	4	7
Standart adı	Baş tipi	Malzemesi	4/32 inç çapı	7/16inç uzunluk

Tablo 1.1. Perçin standartındaki değerler



Şekil 1.3: MS ve AN standardında yuvarlak başlı perçin tipi

1.2.8.2. Amerikan Hava Ulaşım Birliği (ATA 100)

Uçak bakım el kitapları (Aircraft Maintenance Manuel-AMM) imalatçı uçak firmaları tarafından Air Transport Association'a göre hazırlanmıştır. Kısacası ATA 100 sistemi denir (Şekil 1.4).




Şekil 1.4: Airbus 310 uçağına ait ATA 100 indeks kitapçığı giriş sayfası

Uçak teknisyenleri bakım el kitabı, bakım kodu içinde veya hat istasyonundaki değiştirilebilen herhangi bir cihazın sökülmesi veya takılması için sistemlerin tamiri ve ayarları, testleri, arıza arama, uçak üzerinde yapılacak ikmal işleri, uçakta yapılması gerekenleri bildiren bir talimatnamedir.

Bakım el kitapları daima İngilizce'dir. Uçak bakım teknisyeni bu kitapların içindekileri okuyabilecek derecede İngilizce teknik terimleri bilmelidir. Aşağıdaki şekilde Airbus 310 uçağına ait ATA 100 indeksi içindekiler kısmı verilmiştir. ATA 100 standartları uçak bakım merkezlerinde ciltler hâlinde bulunduğu gibi CD'lerde de saklanmaktadır. Ancak günümüzde uçaklardaki gelişmelerin ve değişikliklerin anında ATA standartlarına yansıtılması için internet ortamında uçak bakım merkezleriyle iletişim kurulmaktadır. Büyük değişikliklerde ve havacılık işletmelerine yeni bir tip uçak alındığında uçak bakım teknisyenlerine eğitim verilmektedir. Üst sınıflarda alacağınız "Teknik İngilizce" dersinde bakım el kitaplarının kullanımı hakkında bilgi sahibi olacaksınız.

ATA 100 uçak bakım el kitabı 4 ana kısımdan oluşur. Bunlar; genel uçak, uçak sistemleri, yapı ve motor kısmı bölümleri vardır. Bu kısımlar kendi içerisinde tekrar bölümlere ayrılmıştır.

AIRBUS  INDUSTRIE	
A 310	
<u>AIRCRAFT GENERAL</u>	<u>STRUCTURE</u>
00 Introduction	51 Structures
05 Time Limits/Mtce. Chks	52 Doors
06 Dimensions & Areas	53 Fuselage
07 Lifting & Shormg	54 Nacelles / Pylons
08 Leveling & Weighing	55 Stabilizers
09 Towing & Taxiing	56 Windows
10 Parking & Mooring	57 Wings
11 Placard & Marking	
12 Servicing	
	<u>POWER PLANT</u>
<u>AIRFRAME SYSTEMS</u>	70 Standart Practices
20 Std Pract. Airframe	71 Power Plant
21 Air Conditioning	72 Engine
22 Auto Flight	74 Ignitions
23 Communications	75 Air
24 Electrical Power	76 Engine Controls
25 Equip / Furnishings	77 Engine Indicating
26 Fire Protection	78 Exhaust
27 Flight Controls	79 Oil
28 Fuel	80 Starting
29 Hydraulic Power	
30 Ice & Rain Protection	
31 Indicating / Recording Systems	
32 Landing Gear	
33 Lights	
34 Navigation	
35 Oxygen	
36 Pneumatic	
38 Water / Waste	
39 (IPC Only)	
49 Airborne Aux. Power	

Şekil 1.5: Airbus 310 uçağına ait ATA 100 indeks kitapçığı içindekiler bölümü

Uçak bakım el kitaplarında yer alan ATA 12 servis işlemleri hakkında bilgi verir. ATA 12 standardı diğer üretici firmaların bakım el kitaplarında da servis işlemlerini verir. Aşağıdaki bakım el kitabı şeklinde Airbus 340 uçağına ait bakım el kitabından ATA 12'ye ait bir sayfa verilmiştir.


AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL
ENGINE OIL - SERVICING

TASK 12-13-79-610-801
Check of the Oil Level and Gravity filling

1. Reason for the Job

Self Explanatory

2. Job Set-up Information

A. Fixtures, Tools, Test and Support Equipment

REFERENCE	QTY	DESIGNATION
No specific		circuit breaker(s) safety clip(s)
No specific		lint-free cloth
No specific		access platform 2.5 m (8 ft. 2 in.)
No specific		adjustable access platform 4.3 m (14 ft.1 in.)

B. Consumable Materials

REFERENCE	DESIGNATION
Material No. CP2442	USA MIL-L-23699 engine oil (Ref. 70-30-00)

C. Referenced Information

REFERENCE	DESIGNATION
12-13-79-610-805	Flushing of the Oil System

Şekil 1.6: Airbus 340 uçağına ait ATA 12 servis işlemleri kısmından bir sayfa

UYGULAMA FAALİYETİ

Teknik resim iletişim araçlarını kullanarak aşağıdaki uygulamaları yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Teknik resim iletişim araçlarını kullanmadan önce mutlaka kullanma kılavuzunu okuyunuz.➤ İletişim aracınız elektrikle çalışıyorsa elektrik bağlantılarını yapınız.➤ İletişim aracının bilgisayarla bağlantısı varsa bağlantısını yapınız.➤ İletişim aracını çalıştırırken çalışma kurallarına uyunuz.➤ Kullanacağınız slayt, mikrofiş, mikrofilm, video kaseti, disket veya CD'yi cihazdaki yerine yerleştiriniz.➤ İletişim aracını çalıştırınız.➤ Aradığınız teknik konu veya bakım uygulamaları varsa bularak yazıcıdan dökümünü alınız.➤ Kullandığınız slayt, mikrofiş, mikrofilm, video kaseti, disket veya CD'yi cihazdaki yerinden alarak dikkatli şekilde korumaya alınız.➤ İşiniz bittikten sonra kullanma kılavuzuna göre iletişim aracınızı kapatınız.➤ Bakım el kitabı veya katalog kullanıyorsanız ATA-100'deki kısımları öğreniniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliği ile ilgili alınması gereken önlemler varsa uyunuz.➤ Şehir elektriği kullanılacaksa topraklama yapıldığından emin olunuz.➤ Slayt, mikrofiş, mikrofilm, video kaseti, disket veya CD gibi bilgi kaynaklarını su, nem ve manyetik ortamlardan uzak tutunuz.➤ Slayt, mikrofiş, mikrofilm, video kaseti, disket veya CD'leri özel koruma kutularında kuru ve karanlık yerlerde saklayınız.➤ İletişim araçlarını kullanmadan önce öğretmenlerinizden yardım alınız.➤ İletişim araçlarına asla yağ ve yakıt gibi hidrokarbonları dokundurmayınız.➤ İngilizce teknik terimleri öğreniniz.➤ Cıvata, vida ve perçin gibi standartları öğreniniz.➤ 1/128 inçlik verniyerli kumpası okumayı öğreniniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Teknik resim iletişim araçlarını kullanmadan önce kullanma kılavuzunu okudunuz mu?		
2. İletişim aracınız elektrikle çalışıyorsa elektrik bağlantılarını yaptınız mı?		
3. İletişim aracının bilgisayarla bağlantısı varsa bağlantısını yaptınız mı?		
4. İletişim aracını çalıştırırken çalıştırma kurallarına uydunuz mu?		
5. Kullanacağınız slayt, mikro fiş, mikrofilm, video kaseti, disket veya CD'yi cihazdaki yerine yerleştirdiniz mi?		
6. İletişim aracını çalıştırdınız mı?		
7. Aradığınız teknik konu veya bakım uygulamaları varsa bularak yazıcıdan dökümünü aldınız mı?		
8. Kullandığınız slayt, mikrofiş, mikrofilm, video kaseti, disket veya CD'yi cihazdaki yerinden alarak dikkatli şekilde korumaya aldınız mı?		
9. İşiniz bittikten sonra kullanma kılavuzuna göre iletişim aracınızı kapattınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Günümüzde hâlâ kullanılan Microsoft Windows yazılımı 1985'te Almanya'da icat edilmiştir.
2. () 1981'de ilk kişisel bilgisayar IBM tarafından yapılmıştır.
3. () Sinema makinesi teknik resim iletişim aracıdır.
4. () TS ve DIN havacılığa ait standartlardır.
5. () AN, MS, NAS ve MIL Amerikan havacılığına ait standartlardır.
6. () ATA 100 – A 310 uçak bakım el kitabıdır.
7. () 1.4 megabyte disketler tek kullanımlıktır.
8. () “Airbus” uçaklarında ATA – 24, elektriksel güç sisteminin, “Boeing” uçaklarında ATA - 24 klima sisteminin teknik ve bakım bilgilerini verir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında devre şemalarını tekniğine uygun olarak çizip okuyabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hidrolik, pnomatik, elektrik ve elektronik devre şemaları ve devre elemanları konusunda araştırma yapınız.
- Değişik hidrolik ve pnomatik devre kurma programlarını (FESTO) inceleyiniz.
- Elektrik ve elektronik devre kurma programlarını (Electronic Work Bench, Circuit Maker, Proteus vb.) inceleyiniz.
- Araştırma işlemleri için internet ortamı ve hidrolik ve pnomatik devre resimleri ile elektrik ve elektronik devre resimleri çizen ve kullanan işletme veya kurumları gezmeniz gerekmektedir. Hidrolik ve pnomatik devre resimleri ile elektrik ve elektronik devre resimleri çizen ve kullanan işletme veya kurumlardaki teknisyenlerden ön bilgi edininiz.

2. DEVRE ŞEMALARI

2.1. Hidrolik Devreler

Hidrolik sistem devreleri, sıvıların genelde kapalı devreler içinde sıkıştırılması ile güç ve kuvvet elde edilmesi için kullanılan devrelerdir. Uçak üzerine uçuş kumandalarına hareket verilmesi, iniş takımlarında, hareketli kuyruk konilerinde ve frenlerde kullanılır.

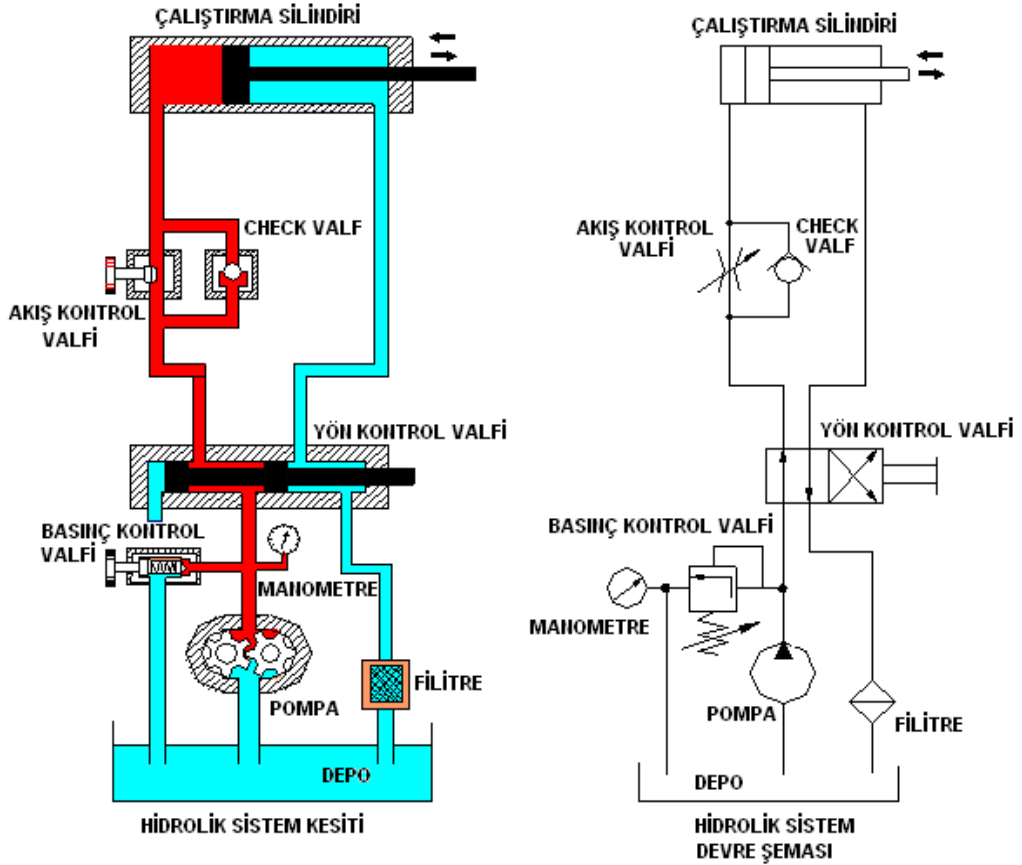
2.1.1. Hidroliğin Uygulama Alanları

- Enerji üretim alanlarında; barajlarda (kapak açma – kapama), türbinlerde, nükleer santrallerde, maden üretim alanlarında, demir ve çelik üretim alanlarında
- Endüstri üretim alanlarında; iş tezgâhlarında, preslerde, enjeksiyon preslerinde, kaldırma araçlarında, ağır sanayi makinelerinde
- Hareketli mobil alanlarda; taşıtlarda, tarım iş makinelerinde, inşaat ve kazı makinelerinde (greyder, kepçe, dozer), vinçlerde,
- Denizcilik ve havacılık alanlarında; gemilerde güverte vinçlerinde, gemilerde yükleme ve boşaltma işlerinde, gemi dümen kontrollerinde, uzay teleskoplarında, uçakların dümenlerinin kontrolü ve iniş takımlarında vb.

2.1.2. Hidrolik Devrenin Ana Kısımları

- Yağ deposu
- Hidrolik pompalar
- Hidrolik silindirler
- Hidrolik motorlar
- Valfler
- Hidrolik akümülatörler
- Bağlantı elemanları
- Sızdırmazlık elemanları
- Manometreler

Aşağıdaki şekilde bir hidrolik devre üzerinde parçaları ve devre şeması verilmiştir.



Şekil 2.1: Hidrolik devre elemanları ve devre şemasının gösterilmesi

2.1.3. Hidrolik Devre Şemaları

Hidrolik sistemi tanıtan devreler teknik resimle izah edilir. Devreler çizilirken şu kurallara uyulur.

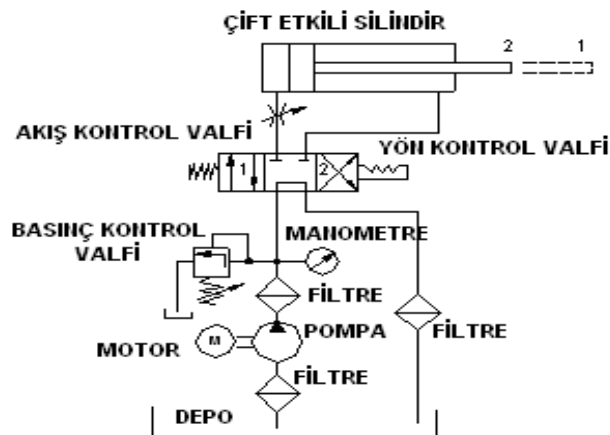
- Hidrolik devre çizimleri mümkün olduğu kadar ölçekli olmalıdır.
- Standart semboller kullanılmalıdır (TS 1306, DIN 24 300).
- Devre çizimlerinde silindir konumları genellikle yatay çizilmelidir.
- Valflerin kareleri eşit çizilmelidir.
- Çizgilerin durumları net olmalıdır.
- Sistem çalışıyormuş gibi düşünülmelidir.
- Hidrolik devrelerin çiziminde teknik resim kurallarına uyulmalıdır.

Hidrolik devreler üç şekilde incelenebilir:

- Açık hidrolik devreler
- Kapalı hidrolik devreler
- Yarı kapalı hidrolik devreler

2.1.3.1. Açık Hidrolik Devreler

Hidrolik silindirlerden çıkan akışkan doğrudan depoya döner ya da ikinci bir silindiri çalıştırmak üzere devam ederse böyle devrelere açık hidrolik devreler denilir. Şekil 1.9’da görülen açık bir devrede elektrik motorunun çalışması ile pompa, akışkanı sisteme iletir. Devreye basınç kontrol (emniyet valfi) valfi konulduğu için basınç ayarlanır. Fazla akışkan depoya döner. Yön kontrol valfine giren akışkan, valf nötr konumda olduğu için depoya döner. Yön kontrol valfi çalıştırılıp 1. veya 2. konuma getirilirse akışkan silindire girerek iş yapmış olur. Hidrolik devreli doğrusal hareket ile çalışan takım tezgâhları açık devreli tezgâhlardır.

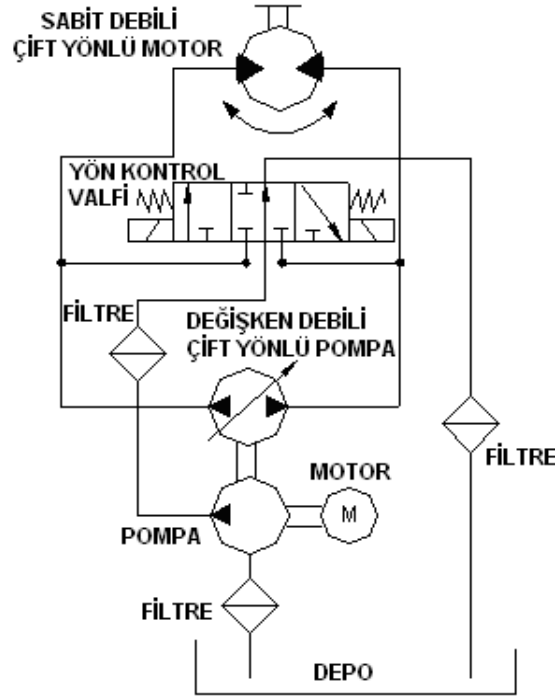


Şekil 2.2: Açık bir hidrolik devre çizimi ve elemanları

2.1.3.2. Kapalı Hidrolik Devreler

Hidrolik pompanın pompaladığı akışkan, silindirden çıktıktan sonra akışkanın bütünü ya da bir bölümü tekrar pompaya girerek oradan tekrar silindire gitmesi şeklinde çalışan devrelere denir. Hidrolik motorların çalıştırılmasında başarı ile uygulanır. Silindirden çıkan akışkan tekrar depoya dönmediği için yağ gereksinimi azdır. Küçük bir depo ile sistemin ihtiyacı karşılanmış olur.

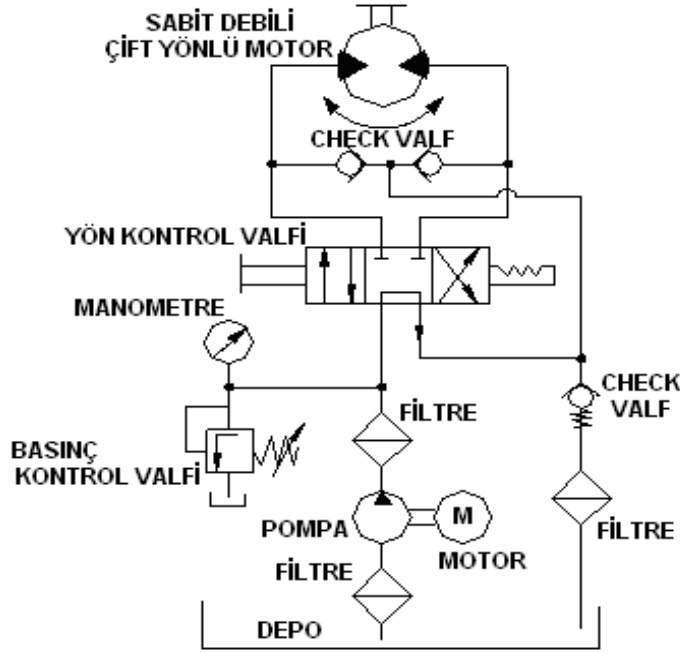
Aşağıdaki şekilde pompadan çıkan basınçlı akışkan, bir motoru çalıştırmaktadır. Hidrolik motordan çıkan akışkan yön kontrol valfinden geçerek yeniden başka bir hidrolik motoru çalıştırabilir.



Şekil 2.3: Kapalı bir hidrolik devre çizimi ve elemanları

2.1.3.3. Yarı Kapalı Hidrolik Devreler

Hidrolik silindirlerden dönen akışkanın bir bölümü depoya dönerken diğer bir bölümü de tekrar silindirlere yönlendiriliyorsa buna yarı kapalı hidrolik devre denir. Yarı kapalı devreli sistemlerle bir pompadan üretilen akışkan ile birden fazla iş yapılabilir. Bu özelliğinden dolayı yarı kapalı devrelerin uygulama alanları çoktur.



Şekil 2.4: Yarı kapalı devre çizimi ve elemanları

2.2. Pnömatik Devreler

Latince “Pneuma” hava anlamına geldiğinden aynı kelimedenden türetilen ve genelleşen bir kelime olduğu için (Pneumatic), Türkçede pnömatik şeklini almıştır. Pnömatik, hava ile çalışan sistemler anlamına gelir. Pnömatiğin temel esası olan hava, doğada bol miktarda bulunur. Hava enerjisi sınırsızdır. Aynı zamanda ucuzdur. Havanın sıkıştırılabilir olması, üretiminin ve kontrolünün kolay olması endüstrinin her kademesinde yaygınlaşmasına yol açmıştır. Pnömatik sistemler oldukça yaygın kullanılmaya başlanmıştır.

Pnömatik devrelerde kullanılan elemanlar, hidrolik devrelerde kullanılan elemanların hemen hemen aynıdır. Çalışma prensipleri bakımından da benzerdir. Pnömatik devrelerde basınçlı sıvı yerine, basınçlı hava kullanılır.

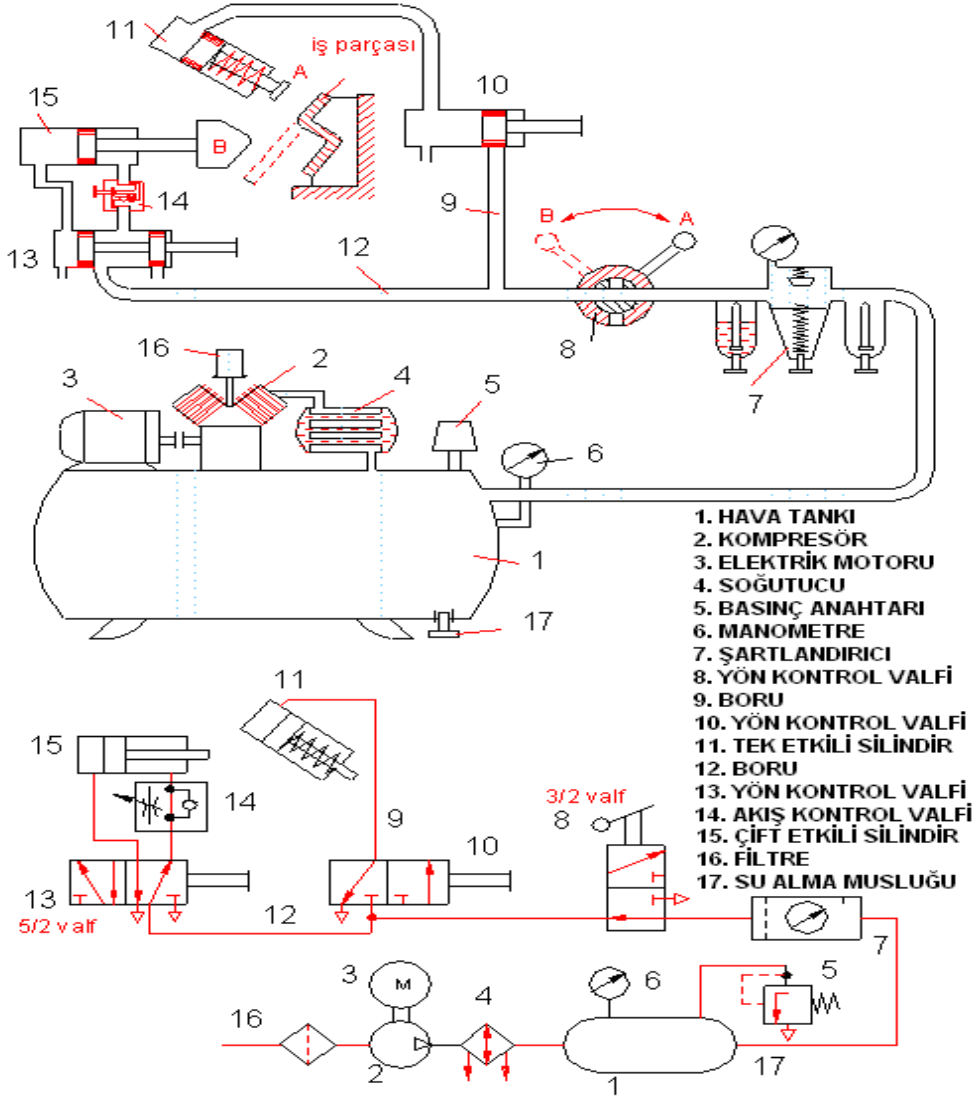
2.2.1. Pnömatiğin Genel Uygulama Alanları

Pnömatik sistemler; petrol üretim endüstrisinde, gıda sanayisinde, tarım ve hayvancılıkta, ağaç işleri sanayisinde, tekstil endüstrisinde, kâğıt sanayi ve matbaa makinelerinde, cam ve dökümcülük endüstrisinde, takım tezgâhları sanayisinde, her türlü otomasyon işlemlerinde kullanılır.

2.2.2. Pnömatik Devre Elemanları

Basınçlı havanın çeşitli elemanlar yardımıyla tüketildiği devrelere pnömatik devre denir. Pnömatik devrelerde kullanılan elemanlara da pnömatik devre elemanları denir. Bir pnömatik devre üç ana kısımdan oluşur:

- Basıncı havanın hazırlandığı kısım (kompresör)
- Kumanda ve kontrol yapılan kısım (valfler)
- Basıncı havanın kullanıldığı kısım (silindirler, motorlar)



Şekil 2.5: Pnömatik devre elemanları ve devre şemasının gösterilmesi

Bir pnömatik devrenin belli başlı elemanları şunlardır:

- Kompresörler
- Şartlandırıcılar
- Manometreler
- Susturucular
- Basınç anahtarı
- Borular
- Pnömatik silindirler

- Pnömatik motorlar
- Pnömatik valfler

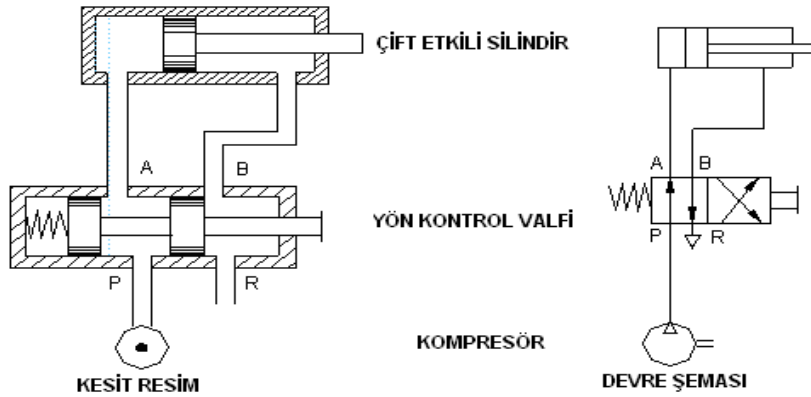
Şekil 2.5'te 2 numaralı kompresörden üretilen hava, 7 numaralı şartlandırıcılardan geçerek yağlanır ve temizlenir. 6 numaralı manometrede basınç değeri okunur. 7 numaralı şartlandırıcıdan geçen hava, 8 numaralı yön kontrol valfine gelir.

8 numaralı valften yönlendirilen basınçlı hava, yön kontrol valfinin A konumunda 9 numaralı borulardan geçerek 11 numaralı A silindirine gelir ve pistonu iterek parçayı sıkar. 8 numaralı valf B'ye konum değiştirilince 9 numaralı boruya giden basınçlı havanın yolu kesilerek 12 numaralı boruya yönelmiş olacaktır. 12 numaralı borudan geçen hava, 15 numaralı B silindirine gelerek iş parçasını istenilen biçimde bükür.

Böylece bilinen mekanik preslerin yapmış olduğu bükme, çekme, kesme işlemleri pnömatik sistemlerle ekonomik bir şekilde elde edilmiş olur.

2.2.3. Pnömatik Devre Şemaları Çizimi

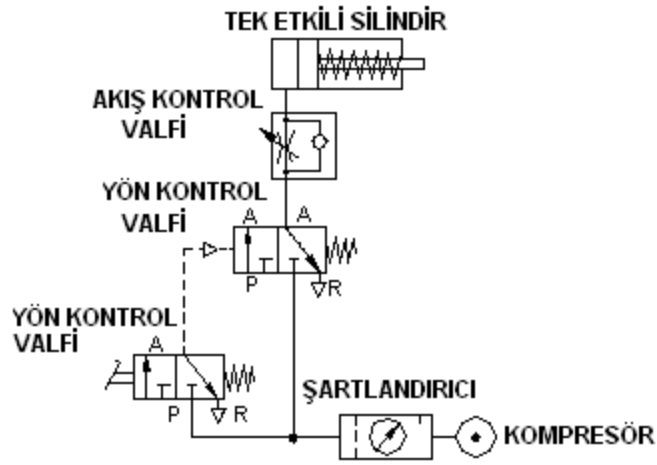
Pnömatik devrelerin çizimi, hidrolik devre çizimlerinde olduğu gibidir. Devre çizimleri yapılırken bir kesit resim bir de sembol ile ifade etmek için çizim yapılır. Pnömatik devreler çoğunlukla standart parçalardan oluştuğu için genellikle sembol resimlerle ifade edilir.



Şekil 2.6: Çift etkili silindirin yön kontrol valfi kullanılarak geri dönüş hareketi sağlanması

2.2.3.1. Tek Etkili Silindirin Çalıştırılma Biçimleri

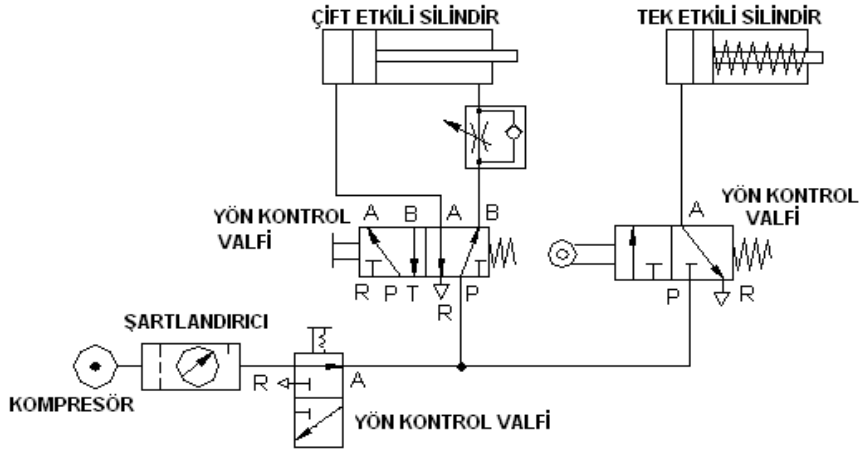
Pnömatik sistemlerde tek etkili silindirlerin 3/2'lik valflerle indirekt olarak kontrollü yavaşlatma valfi kullanılarak silindirin hareketinin ve hızının yavaşlatılması, üç ayrı noktadan yönlendirilmesi, değişik kumanda şekilleri vb. işlemlerle çalışma şekilleri Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.7: Tek etkili silindirin endirekt olarak kontrolü ve 3 ayrı noktadan yönlendirilmesi

2.2.3.2. Çift Etkili Silindirlerin Çalıştırılma Biçimleri

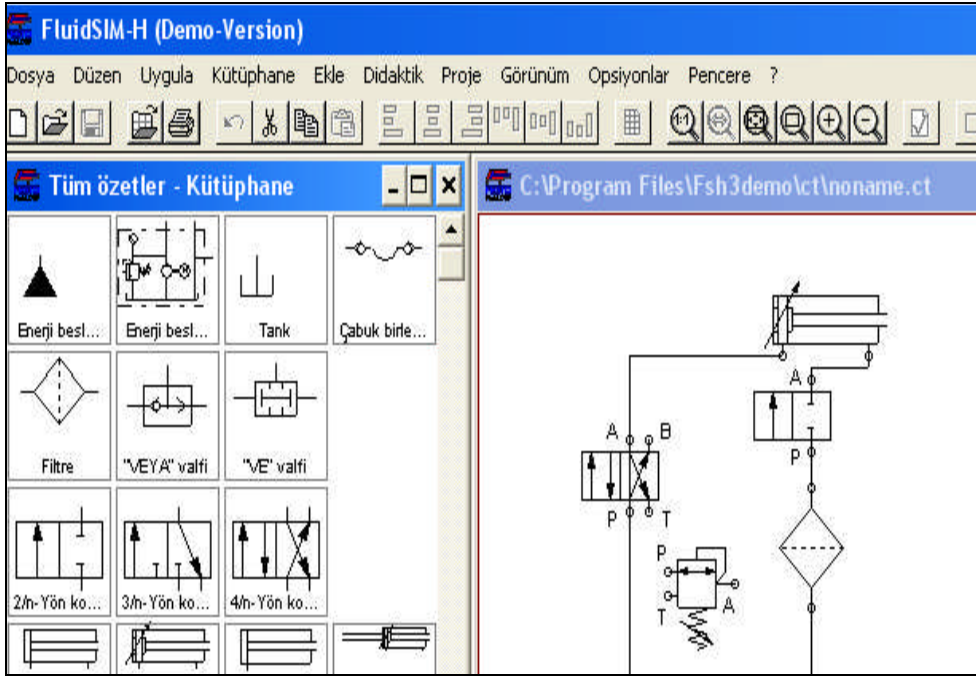
Pnömatik sistemlerde çift etkili silindirler yön kontrol valfleriyle yönlendirilebilir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Pnömatik sistemlerde tek ve çift etkili silindirin bir arada çalıştırılması

2.1.4. Hidrolik ve Pnömatik Devre Elemanları Sembolleri

Hidrolik ve pnömatik devre elemanlarının sembolleri aynı olduğu için genelde aşağıdaki tablolardaki semboller kullanılır. Ayrıca "FESTO" gibi hidrolik ve pnömatik sistemleriyle ilgilenen firmalar, hidrolik ve pnömatik devre programları hazırlamakta ve bilgisayarlar ile sistem parçalarını tanıtır devreler çizilebilmektedir.


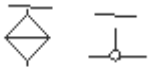

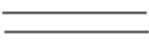










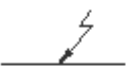

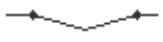
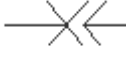
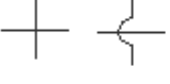

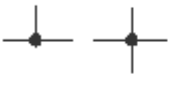
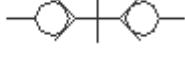


Resim 2.1: Bilgisayar programları ile hidrolik ve pnömatik devreler çizilebilir.

Hidrolik ve pnömatik devre çizimlerinde kullanılan elamanların sembolleri aşğıdaki tablolarda verilmiştir.

HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE SEMBOLLERİ

TS 1306 - ISO 1219 - DIN 24 300

HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE ELEMENLARI		HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE ELEMENLARI	
Hidrolik		Hava deliği	
Pnömatik		Mil, çubuk, kol	
Akış yönü		Dönerli mil	
Dönüş yönü		Yay	
Çalışma hattı		Kısma	
Uyarı hattı		Hassas kısma	
Sızıntı hattı		Açma, kapama vanası	
Elektrik hattı		Kör tapa	
Esnek boru hattı		Dışardan bağlantı yapılabilir	
Kesilmeyen boru hatları		Çabuk bağlantı elemanı	
Boru hatları birleşme noktası		Çek valfli çabuk bağlantı	

Tablo 2.1: Hidrolik ve pnömatik sistem elemanlarının sembolleri

HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE SEMBOLLERİ		TS 1306 - ISO 1219 - DIN 24 300		
HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE ELEMANLARI	Kavrama ile iletim			
	Dönerli bağlantı			
	Akış (debi) ölçer			
	Basınç ölçer (manometre)			
	Sıcaklık ölçer (termometre)			
	Seviye göstergesi			
	Filtre elemanı			
	Isıtıcı eleman			
	Soğutucu eleman			
	Tank (depo)			
	Akümülatör			
		HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE ELEMANLARI		
		POMPA		
		MOTOR		
	POMPA-MOTOR			
		Sabit	Ayarlanabilir	
	Tek yönlü pompa			
	Çift yönlü pompa			
		Sabit	Ayarlanabilir	
	Tek yönlü motor			
	Çift yönlü motor			
		Sabit	Ayarlanabilir	
	Akış yönü tersine dönebilir pompa - motor			
	Tek akış yönlü pompa - motor			
	Çift yönde akışlı tersine dönebilir pompa - motor			
	Tek yönde devri ayarlanabilen uzaktan tahrikli pompa-motor			
	Çift yönde devri ayarlanabilen uzaktan tahrikli pompa-motor			

Tablo 2.2: Hidrolik ve pnömatik sistem elemanlarının sembolleri

HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE SEMBOLLERİ

TS 1306 - ISO 1219 - DIN 24 300

HİDROLİK SİLİNDİRLER		GÜÇ KAYNAKLARI	
Tek etkili silindir (Geri dönüşü baskı kuvveti ile)		Güç (basınç) kaynağı	
Tek etkili silindir (Geri dönüşü yaylı)		Salımlı motor	
Çift etkili silindir		Elektrik motoru	
Çift kollu, çift etkili silindir		İçten yanmalı motor	
Tek yönde yastıklı, çift etkili silindir		Termik motor	
Çift yönlü ayarlanabilir yastıklı, çift etkili silindir		Check valf (geri dönüşsüz)	
Tandem silindir		Check valf (geri dönüşü yaylı)	
Çok konumlu silindir		Yağ boşaltmalı valf dıştan kontrollü	
Teleskobik silindir (Tek etkili)		Geri dönüşsüz kısma valfi	
Teleskobik silindir (çift etkili)		VEYA Valfi	
Döner silindir			
Basınç yükseltici			

Tablo 2.3: Hidrolik ve pnömatik sistem elemanlarının sembolleri

HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE SEMBOLLERİ		TS 1306 - ISO 1219 - DIN 24 300	
AKIŞ KONTROL VALFLERİ	Sabit	Ayarlanabilir	
	Hassas kısma valfi		
	Çek valfi ayarlanabilir akış kontrol valfi		
	2 yollu akış kontrol valfi		
	3 yollu akış kontrol valfi		
Akış bölme valfi			
BASINÇ KONTROL VALFLERİ	Basınç kontrol valfi		
	Normalde kapalı	Normalde açık	
	Basınç emniyet (sınırlama) valfi		
	Sabit	Ayarlanabilir	
	Basınç düşürücü valf		
	Sabit	Ayarlanabilir	
BASINÇ KONTROL VALFLERİ	Basınç emniyet valfi (pilot kontrollü)		
	Ön uyarılı emniyet valfi		
	İç boşaltmalı	Dış boşaltmalı	
	Basınç düşürücü valf pilot kontrollü		
	Boşaltma ağızlı basınç ayar valfi		
	Basınç sıralama valfi ön uyarılı		
	Pilot kontrollü boşaltma valfi		
	Direkt 3 yollu basınç düşürücü valf		
	Basınç regülatörü		

Tablo 2.4: Hidrolik ve pnömatik sistem elemanlarının sembolleri

HİDROLİK VE PNÖMATİK DEVRE SEMBOLLERİ

TS 1306 - ISO 1219 - DIN 24 300

YÖN KONTROL VALFLERİ	Konum sayısı		
	Açık merkez	iki ucu birleşmiş açık merkez	
	Kare içindeki oklar akışkanın geçtiği yol ağzlarını belirtir.		
	Akışkanın geçtiği yol ağzları büyük harflerle gösterilir.		
2 / 2 direkt kontrollü yönlendirme valfi			
3 / 2 direkt kontrollü yönlendirme valfi			
4 / 2 yönlendirme valfi			
4 / 3 yönlendirme valfi			
5 / 2 yönlendirme valfi			
YÖN KONTROL VALFLERİ	Hidrolik kumandalı elektromanyetik kontrol		
	Hidro - pnömatik kontrol valfi		
	Büyük ölçüde, hidrolik olarak kumanda edilen direkt kontrollü pilot valfler. (Geri dönüşü elektrik veya pnömatik kontrollü.)		
	Makaralı akış valfleri(geri dönüşü yaylı)		
	Solenoid düzenli orantılı valfler		
	Servo valf, elektro - hidrolik		

Tablo 2.5: Hidrolik ve pnömatik sistem elemanlarının sembolleri

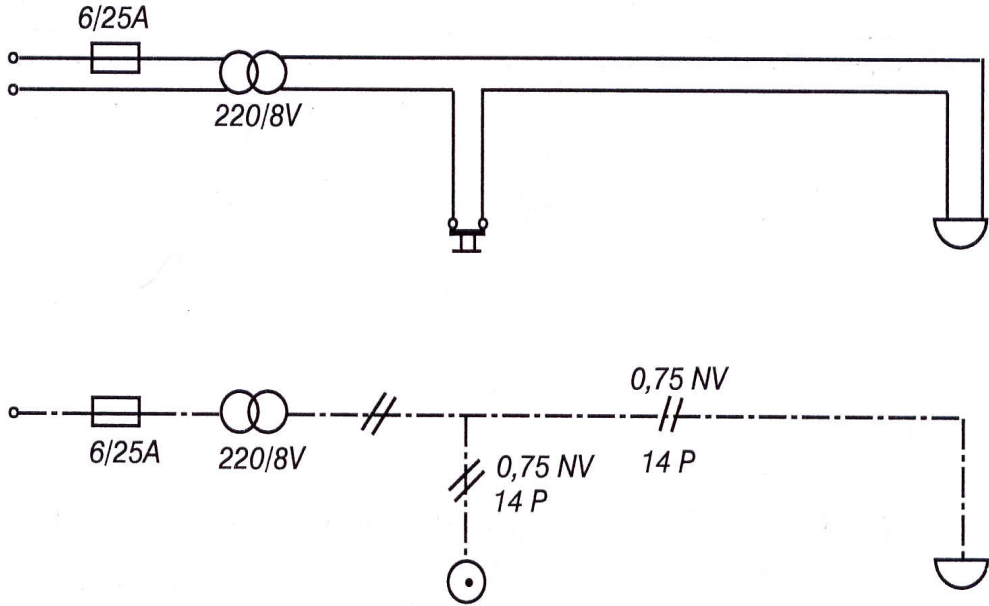
2.3. Elektrik Tesisat Devreleri

Elektrik tesisat şemaları ve devreleri teknik resim çizimlerinden oluşur. Modern teknolojilerde binaların elektrik tesisatları ve elektrikle çalışan bütün makinelerin elektrik devre şemaları çizilerek üretime yön verilir. Kullandığımız elektrikli cihazların hepsinin devre şemaları çizilerek imalatı yapılır.

Elektrik devre şemaları sembollerden oluşur. Elektrik devre şemaları çizilirken hidrolik devrelerde olduğu gibi semboller yatay ve dikey tutularak çizimler yapılır. Devrelerin teknik resim kurallarına uygun çizilmesi ile imalatta kolaylık sağlanarak bütün teknik elemanların çizilen devreyi kolaylıkla anlamaları sağlanmış olur.

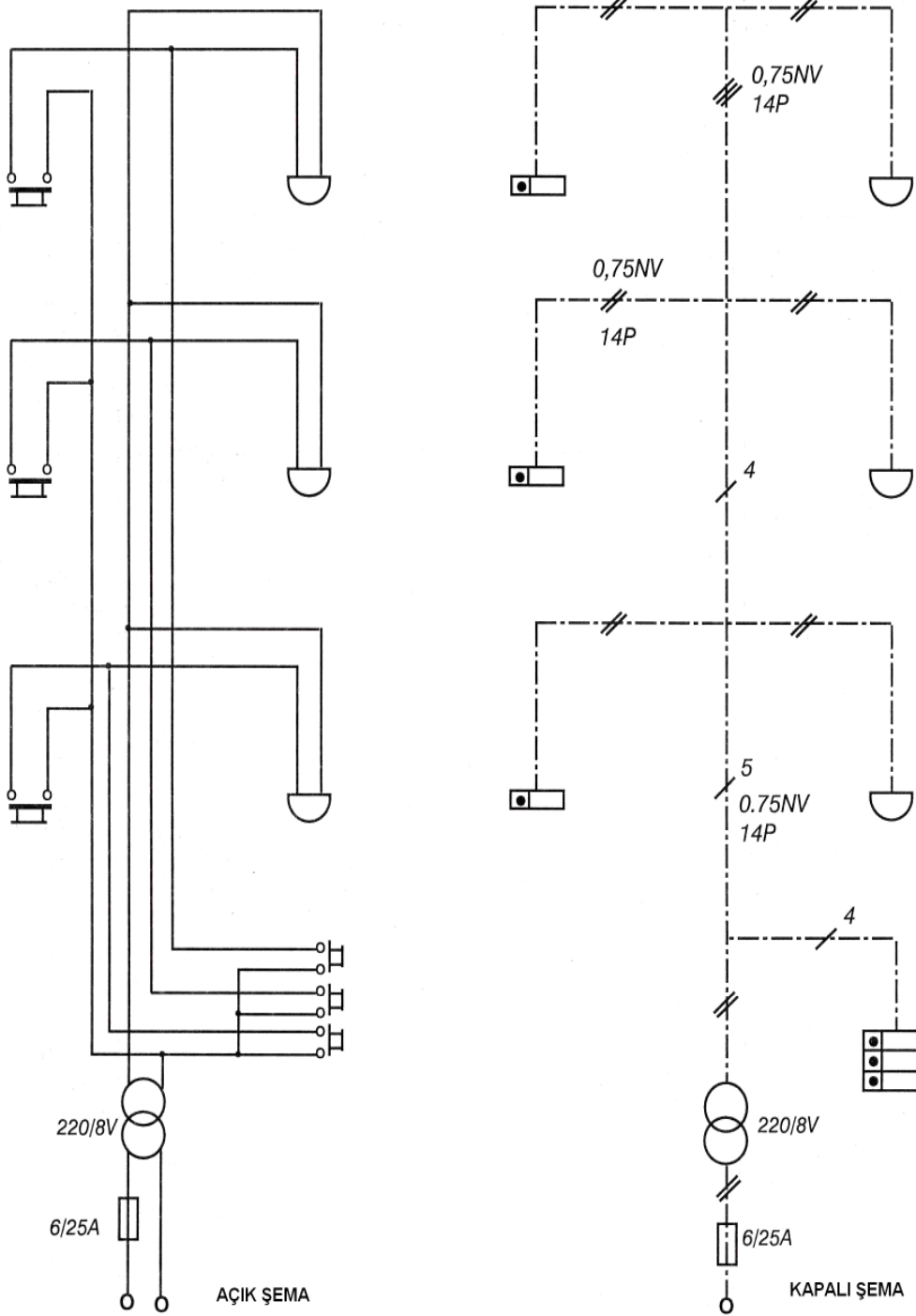
2.3.1. Çağırma ve Bildirim Devreleri

Elektrik devreleri çizilirken bir açık birde kapalı şemaları çizilir. Şekil 3.1'de bir butonla bir zilin çalıştırılması devresinin açık ve kapalı şemaları görülmektedir.



Şekil 2.9: Bir butonla bir zilin çalıştırılması devresi

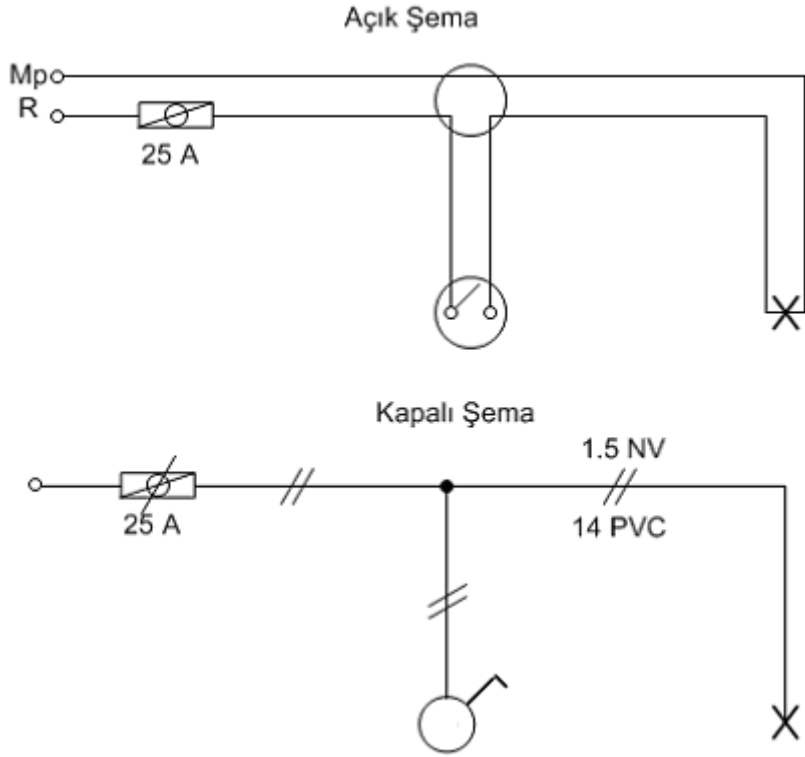
Aşağıdaki şekilde ise 3 katlı 3 dairesi bir binanın zil devresi açık ve kapalı şeması verilmiştir. Bu tür devreler genellikle kapı kilidi otomatığı ve numarator tesisatları ile ortak olarak kullanılabilir.



Şekil 2.10: 3 katlı ve 3 dairesli bina zil tesisatı devre şeması




































2.3.2. Aydınlatma Devreleri

Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştüren aydınlatma devreleri genellikle tesisatta kullanılan anahtarın adıyla anılır. Örneğin; adi anahtar veya komutatör anahtar gibi adi anahtar devreleri, bir veya birden fazla lambanın aynı anda yakılıp söndürülmesidir.













































2.3.3. Elektrik Tesisat Devreleri Sembolleri

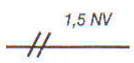









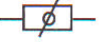























Elektrik tesisat devrelerinde yukarıda açıklandığı gibi çağırma ve bildirim devreleri ile aydınlatma devreleri için ayrı semboller kullanılır. Bu devrelerde kullanılan semboller aşağıya çıkarılmıştır.

	Doğru Akım (D.A.)		Yuvarlak Buton (Çađırma Dűđmesi)
	Alternatif Akım (A.A.)		Kapı Zili Butonu (Etiketli Buton)
	D. A da Pozitif Kutup		Çoklu Kapı Zili Butonu
	D. A da Negatif Kutup		Çađırma Dűđmesi (Seyyar Çekmeli)
R	Alternatif Akımda 1. Faz		Kapı Otomatığı Butonu
Mp O	Alternatif Akımda Nötr		Yağnın İhbar Butonu
1 ~ 50 Hz	1. Fazlı Alternatif Akım		Alarm Dűđmesi
	Zil Trans Formatörü		Reffkontakt Söndürme Dűđmesi
	Zayıf Akım İletkeni		Yangın İhbar Santrali
	Yangın İhbar Hattı		Yağın İhbar Dedektörü
	Zil Hattı		Yangın İhbar Aygıtı
	Alarm Hattı		Yağın Dağıtım Kutusu
	Kapı Otamatığı Hattı		Yangın İhbar Klaksonu
	Paydos Çanı Hattı		İşaret Lambası
	Paydos Çanı		İşıkılı Çağırma Lambası
	Canavar Dűdűđü (Siren)		Numaratör
	Topraklama Hattı		Kapı Zili
	Elektrik Bağlantısı Olmayan İletkenlerin Kesişmesi		Vızıltı
	Elektrik Bağlantısı Olan İletkenin kesişmesi		Uyarma Dűdűđü









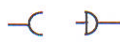

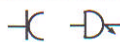
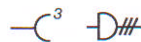

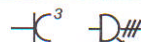
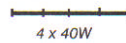






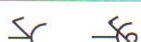

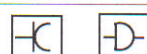







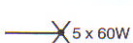





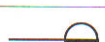

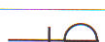



Tablo 2.6: Çağırma ve bildirim tesislerinde kullanılan semboller

	Kapı Otoamatığı		Duvar telefon prizi sortisi
	Refkontakt		Paralel telefon prizi sortisi
	Kombine Zayıf Akım Kutusu (Zil-priz vb.)		Telefon dağıtım kutusu (10 dahili ve 2 direk harici telefon)
	Akümlatör (Batarya)		Telefon santrali genel sembol
	Doğrultmaç (Redresör)		Otomatik telefon santrali
	Topraklayıcı		Telefon prizi
	24V A.A. Prizi		Telefon besleme hattı
	24V D.A. Prizi		Ses yayın santrali
	Mikrofon genel		Çift taraflı hoparlör
	Kulaklık		Hoparlör prizi
	Hoparlör		Hoparlör besleme hattı
	Etanş hoparlör		Amplifikatör
	Diafon		Mikrofon prizi
	Röle		Mikrofon hattı
	Telefon genel gösterilişi		Radio alıcı aygıtı
	Duvar telefonu		Radio hattı
	Paralel telefon aygıtı		Televizyon
	Şef sekreter telefonu		Radio anten prizi
	Dahili telefon sortisi		TV anteni
	Harici telefon prizi		Anten genel sembol (Radio için)
	Etanş telefon prizi		TV. Anten prizi

Tablo 2.7: Çağırma ve bildirim tesislerinde kullanılan semboller

	Kuvvetli akım besleme iletkeni (Kısa çizgiler iletken sayısını, iletken üzerindeki rakam mm olarak iletken kesitini, iletkenin cinsini gösterir.)	● , ○ ■ , □	Buat Kare buat
	Topraklama, sıfırlama ve koruma bağlantısı için kullanılan koruma iletkeni	 	Işık ana tablosu Sayaç tablosu ya da dolabı
	Yeraltı kablosu, büz veya döşeme ile besleme hattı (Örnek; Faz iletkenlerinin kesiti 6 mm 2, nötr iletken kesiti 4 mm 2 olan kablo)	 	Aygitların topluca gösterilmesi (Bağlama dolabı, dağıtım tablosu vb.) Bir fazlı buşonlu sigorta (Örnek; anma akımı 10 A)
	5 Numaralı linye hattı		Üç fazlı buşonlu sigorta
	2 numaralı kolon hattı		Bir fazlı otomatik sigorta
	Hareket ettirilebilir iletken (büyükölgen iletken)		Anahtarlı otomatik sigorta
	Elektriksel bağlantısı olmayan, kesişen iki iletken		Üç fazlı anahtarlı otomatik sigorta
	Bağlantılı olarak birbirini kesen iki iletken		Bir fazlı aktif sayaç
	Bir iletkenden kol ayrılması		Üç fazlı aktif sayaç
	Yukarı doğru besleme		Güç transformatörü
	Yukarıdan aşağıya besleme		Genel toprak işaretli ve topraklayıcı. Koruma iletkeni bağlantı yeri
	Aşağı doğru besleme		Metal gövde bağlantısı
	Aşağıdan besleme		Bir kutuplu anahtar (Adi anahtar, enterüptör)
	Aşağıya ve yukarıya giden hat		Açıklama; Etanş tipi elemanlarda dairelerin yarısı boyalı gösterilecektir. Örnek etanş adi anahtar.
	Yukarıya doğru besleme		
	Aşağıya doğru besleme		İki kutuplu anahtar
	Çizim kolaylığı bakımından çok iletkenin tek iletken olarak gösterilmesi		Bir kutuplu seri anahtar (komütatör)

Tablo 2.8: Aydınlatma tesislerinde kullanılan semboller

	Bir kutuplu vaviyen anahtar		Anahtarlı armatür
	Bir kutuplu ara vaviyen anahtar (Deviyatör)		Projektör
	Basma anahtarı (Düğme tipi anahtar)		İki akım devresi olan aydınlatma armatürü
	Işıklı basma anahtarı		Meşgul, Girilmez armatürü
	Bir fazlı normal priz		Flüoresan lamba genel gösteriliş 20 w ve 40 w'lık ampul güçleri sembol üzerine yazılabilir ya da semboller kısa (20 w) uzun (40 w) için belirtilir.
	Bir fazlı topraklamalı priz		
	Üç fazlı normal priz		Kare ve yuvarlak fluoresan armatür
	Üç fazlı topraklamalı priz		Seri Fluoresan lamba Örnek: 40 w'lık 4 lamba
	Bir fazlı etanş priz		Balast
	Çift (ikili) priz		Yol verici (starter)
	Çoklu priz (Örnek; Beşli priz)		Merdiven otomatıği düğmesi
	Anahtarlı priz		Merdiven otomatıği
	Döşeme prizi		Elektrik ocağı
	Fiş genel gösteriliş (Normal fiş)		Fırın
	Koruyucu kontaklı fiş (Topraklı fiş)		Soğutucu (Buzdolabı)
	Aydınlatma armatürünün genel gösterilişi. Örnek; Akkor telli armatür		Su ısıtma aygıtı
	Bir aydınlatma armatürünün lamba sayısının ve lamba gücünün gösterilişi		Çamaşır makinesi
	Avize		Bulaşık makinesi
	Aplik		Oda ısıtma cihazı. Genel gösteriş
	Etanş armatür		Elektrik sobası
	Etanş aplik		Ventilatör, Aspiratör
	Taşınabilir armatür		Klima aygıtı

Tablo 2.9: Aydınlatma tesislerinde kullanılan semboller

2.4. Elektronik Devreler

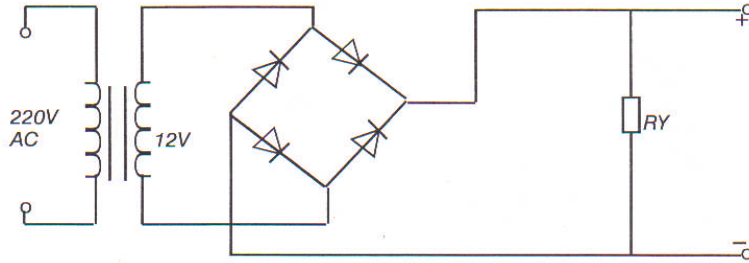
Elektronik devreler, teknik resim çizimlerinden oluşur. Modern teknolojilerde binaların elektronik devreleri ve elektronikle çalışan bütün makinelerin elektronik devre şemaları çizilerek üretime yön verilir. Kullandığımız elektronik cihazların hepsinin devre şemaları çizilerek imalatı yapılır.



Resim 2.2: Elektronik devreler ve bir elektronik devrenin mekanik sistemlerle kullanılışı

2.4.1. Elektronik Devre Çizimleri






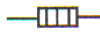

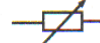

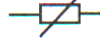













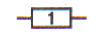

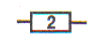











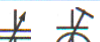




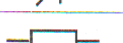

Elektronik devre şemaları sembollerden oluşur. Elektronik devre şemaları çizilirken elektrik devrelerde olduğu gibi semboller yatay ve dikey tutularak çizimler yapılır. Devrelerin teknik resim kurallarına uygun çizilmesi ile imalatta kolaylık sağlanarak bütün teknik elemanların çizilen devreyi kolaylıkla anlamaları sağlanmış olur. Aşağıda köprü tipi pozitif çıkışlı tam dalga doğrultmaç şekli verilmiştir.



Şekil 2.12: Pozitif çıkışlı köprü tipi tam dalga doğrultmaç

2.4.2. Elektronikte Kullanılan Devre Sembolleri

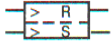

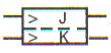

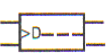

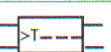














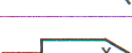



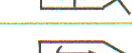
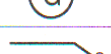
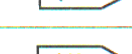

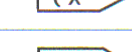

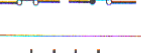
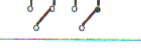
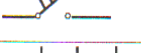
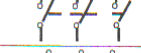


Elektronik devre çizimlerinde aşağıdaki tablolarda verilen semboller kullanılır.

	İletken		Emdepans
	Elektrikli bağlantısı olan iletkenler		Sabit ara uçlu gerilim bölücü direnç
	Elektrikli bağlantısı olmayan iletkenler		Isıtıcı eleman
	Vida ile uç bağlantısı yapılan iletken		Değişken direnç genel (potansiyometre) sembol
	Fiş priz		Ön ayarlı direnç (tornavida) ayarlı-trimpot
	Çok kutuplu fiş prizini çok hatlı gösterilişi		Sıcaklık katsayısı negatif direnç NTC
	Çok kutuplu fiş prizini tek hatlı gösterilişi		Sıcaklık katsayısı pozitif direnç PTC
	İki kutuplu fiş ve jak		Gerilime bağlı doğrusal olmayan içten değişimli direnç
	Dört kutuplu fiş ve jak		1/8 W gücünde direnç
	Anten (Genel sembol)		1/4 W gücünde direnç
	Halka anten		1/2 W gücünde direnç
	Dipol Anten		1 W gücünde direnç
	Katlanmış dipol		2 W gücünde direnç
	Radio istasyonu		Kondansatör (Genel)
	Şase		Elektrodların biri şaside olan kondansatör
	Balancedlı şase		Kutuplanmamış elektrolitik kondansatör
	Toprak		Kutuplanmış elektrolitik kondansatör
	Gövdesi toprak		Değişken (varyabil) kondansatör
	Pil veya akümülatör		Ön ayarlı (trimmer) kondansatör
	Pil veya akümülatör bataryası		Bobin genel sembol
	Değişken gerilimli batarya		Bobin genel sembol manyetik nüveli
	Direnç genel sembol		Ferromanyetik nüveli bobin

Tablo 2.10: Elektronik devre sembolleri

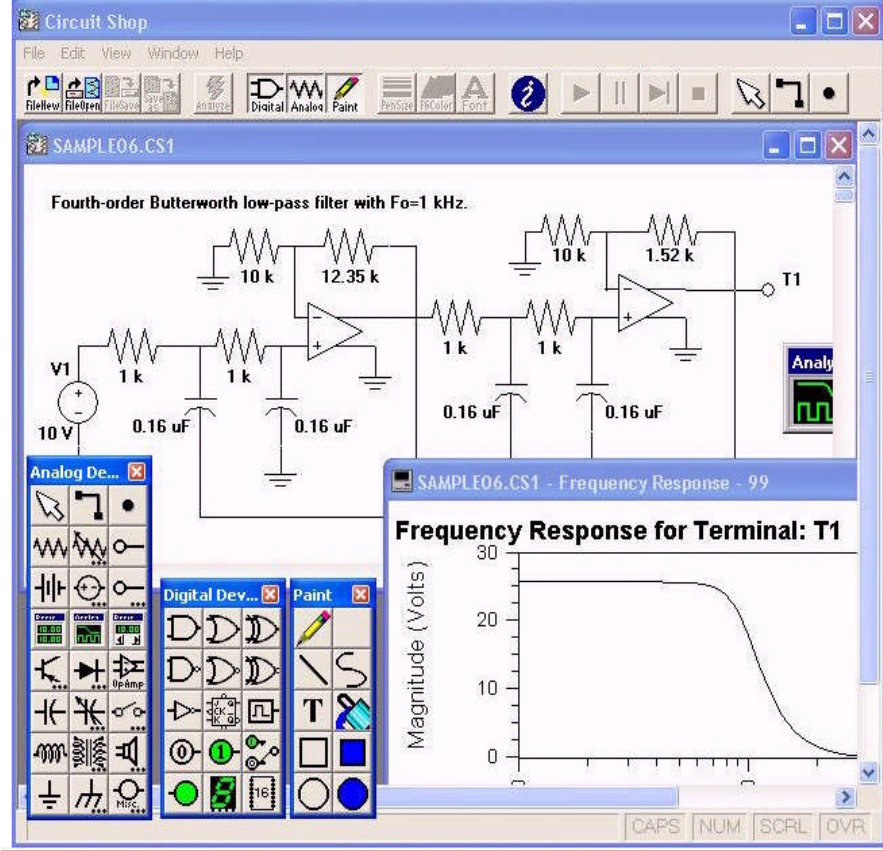
	Ferromanyetik nüveli transformatör		İki kanallı P kanallı enhesment tipi mosfet
	Çıkış transformatörü		Diyak
	Güç besleme transformatörü		Neom lamba
	Nüvesi ayarlanabilir transformatör		Put
	Açık frekans şok bobini		PNP transistör
	Oto transformatör		NPN transistör
	Radyo frekans şok bobini		P tabanlı tek bileşimli transistör (UST)
	Yüksek frekans şok bobini		N tabanlı tek bileşimli transistör (UST)
	Hava aralıklı yüksek frekans transformatörü		Foto direnç
	Diyot (doğrultucu)		Foto diyot
	Isiya bağlı diyot		Işık yayan (LED) diyot
	Kapasite diyot		Foto transistör
	Tünel diyot		Tek katlı entegre amplifikatör
	Zener diyot		Birçok katlı entegre amplifikatör
	Tristör (Katot Geytli)		VE (AND) kapısı
	Triak		VEYA (OR) kapısı
	N Kanallı fet transistör		DEĞİL (NOT) kapısı
	P kanallı fet transistör		TAMPON NONINVERTİNG KAPISI
	P kanallı enhesment tipi mosfet transistör		VE DEĞİL (NAND) KAPISI
	N kanallı enhesment tipi mosfet transistör		VEYA DEĞİL (NOR) kapısı
	P kanallı deplesyon tipi mosfet transistör		ÖZEL VEYA (EXOR) kapısı
	N kanallı deplesyon tipi mosfet transistör		ÖZEL VEYA DEĞİL (EXNOR) kapısı

Tablo 2.11: Elektronik devre sembolleri

	R-S flip-flop		Röle (manyetik)
	J-K flip-flop		Sigorta
	D tipi flip-flop		Mikrofon
	T tipi flip-flop		Simetrik mikrofon
	Voltmetre		Telefon mikrofonu
	Ampermetre		Hoparlör
	Wattmetre		Tek kanallı dönüştürücü kafa
	Cos ϕ metre		Yazıcı veya okuyucu kafa
	Ohm metre		Stereofonik kafa
	AVO metre		Mekanik iğneli yazma veya okuma kafası
	Osiloskop		Silme kafası
	Motor		Piezo elektrik (kristal) kafa
	Generatör		Manyetik yazma kafası
	Termokupul		Manyetik silme kafası
	Normalde açık kontaklı on-off anahtar		Manyetik yazma, okuma ve silme kafası
	Normalde kapalı on-off anahtar		
	Bir yönde açılmadan öbür yönde kapanmayan kontak		
	(komütasyon) Buton		
	Üç kutuplu anahtar		
	İki yönlü çalışan (switch) anahtar		
	Komütatör anahtar		
	İki kademeli komütatör anahtar		

Tablo 2.12: Elektronik devre sembolleri

Elektronik devre çizimleri teknik resim malzemeleri ile yapılabildiği gibi Electronic Work Bench, Ciciut Maker, Proteus gibi bilgisayar programları ile çizilerek sanki devre kurulmuş gibi kontrol dahi edilebilmektedir.



Resim 2.3: Bilgisayar programları ile elektronik devreleri çizilebilmekte ve kontrol edilebilmektedir.

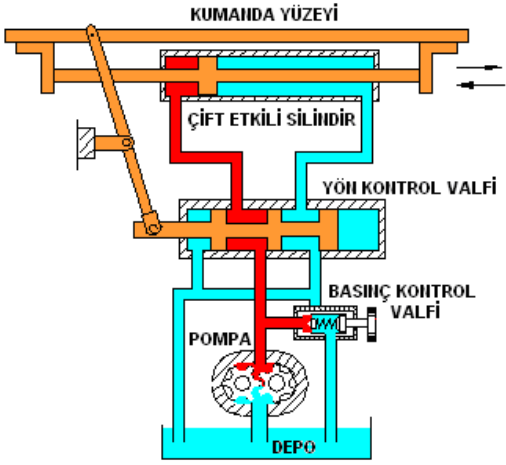
UYGULAMA FAALİYETİ

Hidrolik ve pnömatik devre şemalarının çizilmesi ve okunması ile ilgili aşağıdaki uygulamaları yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Devre çizimleri ölçek ve ölçeklendirmelere dikkat ediniz.➤ Gerekli yerlerde standart semboller TS 1306, DIN 24 300 kullanınız.➤ Çizgileri aynı kalınlıkta ve net çiziniz.➤ Çizim yaptığınız kâğıtları temiz tutunuz.➤ Devre çizimleri yaparken tabloları kullanınız.➤ Aşağıda verilen uygulamaları yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Teknik resim kâğıtlarınızı ve aletlerinizi yanınızda bulundurunuz.➤ Teknik resim aletlerinizi temiz tutarak resim işi bittikten sonra temizleyerek kaldırınız.➤ Elektrik ve elektronik devre şemaları için şablon alınız.➤ Evde tekrar yapmayı unutmayınız.➤ http://en.wikipedia.org/wiki/main_page adresinden elektronik devre çizimleri hakkında bilgi alabilirsiniz.➤ Hidrolik ve pnömatik devre çizimlerinde valflerin karelerini eşit çiziniz.➤ Hidrolik ve pnömatik devre çizimlerinde silindir konumları yatay çiziniz.

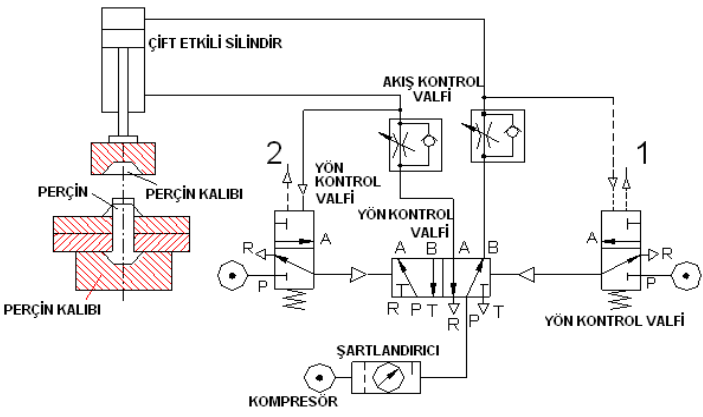
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda hidrolik devre kesiti verilen devrenin devre şemasını ilgili hidrolik tablolarını kullanarak ve teknik resim kurallarına uyarak yatay A4 kâğıdına 2/1 ölçeğinde çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
	<ul style="list-style-type: none">➤ Teknik resim kâğıtlarınızı ve aletlerinizi yanınızda bulundurunuz.➤ Teknik resim aletlerinizi temiz tutarak resim işi bittikten sonra temizleyerek kaldırınız.➤ Hidrolik ve pnömatik devre çizimlerinde valflerin karelerini eşit çiziniz.➤ Hidrolik ve pnömatik devre çizimlerinde silindir konumları yatay çiziniz.

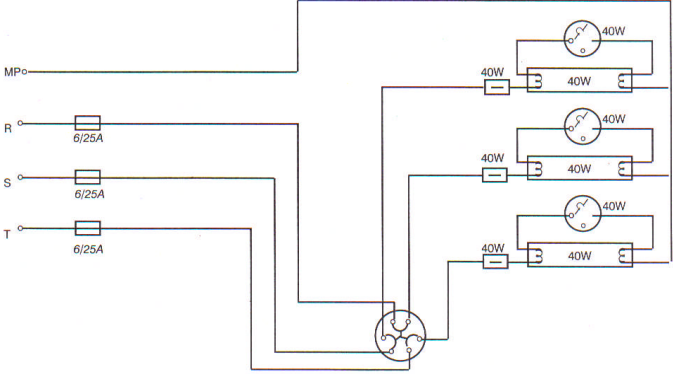
UYGULAMA FAALİYETİ

Pnömatik perçin basmakalıbına ait verilen devrenin devre şemasını teknik resim kurallarına uyarak A4 kâğıdına 3/1 ölçeğinde çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
	<ul style="list-style-type: none">➤ Teknik resim kâğıtlarınızı ve aletlerinizi yanınızda bulundurunuz.➤ Teknik resim aletlerinizi temiz tutarak resim işi bittikten sonra temizleyerek kaldırınız.➤ Hidrolik ve pnömatik devre çizimlerinde valflerin karelerini eşit çiziniz.

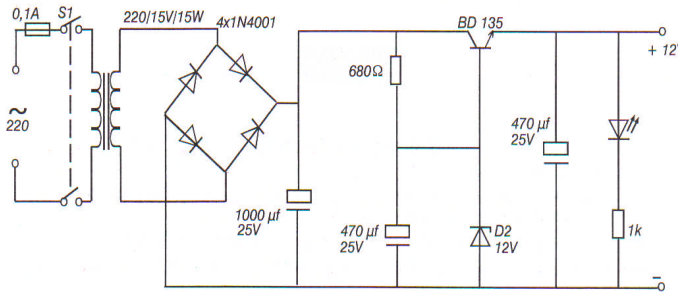
UYGULAMA FAALİYETİ

Açık şeması verilen üç ayrı fazdan çalıştırılan floresan lamba devresinin kapalı şemasını ilgili tablolarını kullanarak ve teknik resim kurallarına uyarak 1/1 ölçeğinde çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
	<ul style="list-style-type: none">➤ Teknik resim kâğıtlarınızı ve aletlerinizi yanınızda bulundurunuz.➤ Teknik resim aletlerinizi temiz tutarak resim işi bittikten sonra temizleyerek kaldırınız.➤ Elektrik ve elektronik devre şemaları için şablon alınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

Devre şeması verilen pozitif çıkışlı 12 V 1 A regüleli güç kaynağı şeklini teknik resim kurallarına uyarak 2:1 ölçeğinde yatay A4 kâğıdına çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
	<ul style="list-style-type: none">➤ Teknik resim kâğıtlarınızı ve aletlerinizi yanınızda bulundurunuz.➤ Teknik resim aletlerinizi temiz tutarak resim işi bittikten sonra temizleyerek kaldırınız.➤ Elektrik ve elektronik devre şemaları için şablon alınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Devre çizimlerinde ölçek ve ölçeklendirmelere dikkat ettiniz mi?		
2. Gerekli yerlerde standart semboller TS 1306, DIN 24 300 kullandınız mı?		
3. Çizgileri aynı kalınlıkta ve net çizdiniz mi?		
4. Çizim yaptığınız kâğıtları temiz tuttunuz mu?		
5. Devre çizimleri yaparken tabloları kullandınız mı?		
6. Uygulama 1'deki hidrolik devre kesiti verilen şeklin devre şemasını ilgili hidrolik tablolarını kullanarak ve teknik resim kurallarına uyarak yatay A4 kâğıdına 2:1 ölçeğinde çizdiniz mi?		
7. Uygulama 2'deki pnomatik perçin basma kalıbına ait verilen devre şemasını, teknik resimkurallarına uyarak A4 kâğıdına 3:1 ölçeğinde çizdiniz mi?		
8. Uygulama 3'te açık şeması verilen üç ayrı fazdan çalıştırılan floresan lamba devresinin kapalı şemasını ilgili tablolarını kullanarak ve teknik resim kurallarına uyarak 1:1 ölçeğinde çizdiniz mi?		
9. Uygulama 4'te devre şeması verilen pozitif çıkışlı 12 V, 1 A regüleli güç kaynağı şeklini teknik resim kurallarına uyarak 2:1 ölçeğinde yatay A4 kâğıdına çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Kompresör hidrolik devre elemanlarından biridir.
2. () Hidrolik devre sembolleri TS 1306 ve DIN 24300'e göre standartlaştırılmıştır.
3. () Hava ile çalışan sistemlere pnömatik denir.
4. () Hidroliğin enerji kaynağı yakıt, pnömatiğin ise havadır.
5. () Hidrolik ile pnömatik devre elemanları sembolleri aynıdır.
6. () Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştüren devrelere adi anahtar devresi denir.
7. () Komütatör anahtarlar elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürmez.
8. () Elektrik ve elektronik devreler çizilirken semboller yatay ve dikey tutludur.
9. () Elektronik devreler mekanik sistemlerde de kullanılır.
10. () Elektronik devrelerde direnç sembolü kalın ve düz bir çizgi olarak verilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () İzometrik perspektifin açıları 30° dir.
2. () Perspektifler yapım resmi olarak kullanılır.
3. () Bütün kenarların ve açıların eşit olduğu perspektif çeşidine izometrik perspektif denir.
4. () Dimetrik perspektifte çizimde kolaylık olması için pratikte 7° lik kenarlar 1:1 ölçeğinde 42° lik kenarlar 1:2 ölçeğinde çizilir.
5. () Ölçüler uçakçılıkta genellikle mm ve inch cinsinden yazılır.
6. () Ölçü sınır çizgisi sürekli kalın çizgisiyle çizilir.
7. () Ölçü rakamları ölçü çizgisine değmeyecek şekilde 105° eğimde çizilir.
8. () Ölçülendirme metotları 3 gruba ayrılır.
9. () Bir görünüşte ifade edilen parçaların içine yazılan rakam parçanın genişliğini bize anlatır.
10. () Tek görünüşle ifade edilen kare parçalarda ölçü önüne \square işareti koyulmaz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	Yanlış
8	Doğru
9	Yanlış
10	Yanlış

KAYNAKÇA

- BALCI Vecdi, Ramazan ŞENSOY, **Teknik ve Meslek Resim**, Beta Basım Yayın, İstanbul, 1997.
- DEMİRTAŞ Fayık, **Hidrolik ve Pnömatik**, Demirtaş Yayıncılık, Ankara, 1992.
- FESTO, **Pneumatic Applications Examples**, FESTO Didactic, Germany, 1996.
- HİDROSER, **Hidrolik-Pnömatik Ekipmanları**, Hidroser Yayınları, Ankara, 1995.
- HÜRER S.Ali, **Teknik ve Meslek Resmi**, MEB Yayınları, Ankara, 2003.
- KÜÇÜK Mehmet, **Hidrolik ve Pnömatik**, MEB Yayınları, İstanbul, 2003.
- KÜÇÜK Mehmet, **Teknik Resim**, MEB Yayınları, Ankara, 2003.
- MANNESMAN Rexroth, **Pneumatic**, Hannover Germany, 1991.
- ÖZATA Hikmet, H.Refik PEYNİRCİ, **Temel Elektronik**, MEB Yayınları, Ankara, 2002.
- ÖZÇİLİNGİR Nail, İ. Zeki ŞEN, **Teknik Resim**, Deha Yayınevi, İstanbul, 2002.