



BAKIM ONARIM PERSONELINE YÖNELİK BİR HIDROLİK SİSTEM EĞİTİMİ

Mustafa ÖZENEN
Eyüp SARITAS

ÖZET

Teknolojinin gelişme hızına paralel olarak demir çelik sektörünün üretimde kullandığı makina ve sistemlerde de ileri teknoloji ürünü ekipmanların kullanılması hızla artmaktadır. Genellikle hidrolik ve pnömatik sistemlerin hakim olduğu bu makinaların montajlarında işletme dışından taseron ekipler kullanılarak yapıldığı için, bakım onarım personeli detaylarını ve özelliklerini bilmedikleri bu makinaların periyodik bakımlarını, arıza bulma ve giderme görevlerini üstlenmektedir. Bu durumda bakım onarım personeli ancak arıza çıktıkça, makina ve ekipmanın parçalarını söktükçe detaylarını görebilmekte ekipmanın özelliklerini, işlevinin ne olduğunu öğrenebilmektedir. Deneme yanılma yöntemi diyebileceğimiz bu yöntemle bakım onarım ve arıza giderme çalışmaları üretim durusu maliyetlerini, bakım onarım masraflarını artıracak gibi personelin ve makinaların güvenliğine zarar verici durumlar oluşturmaktadır.

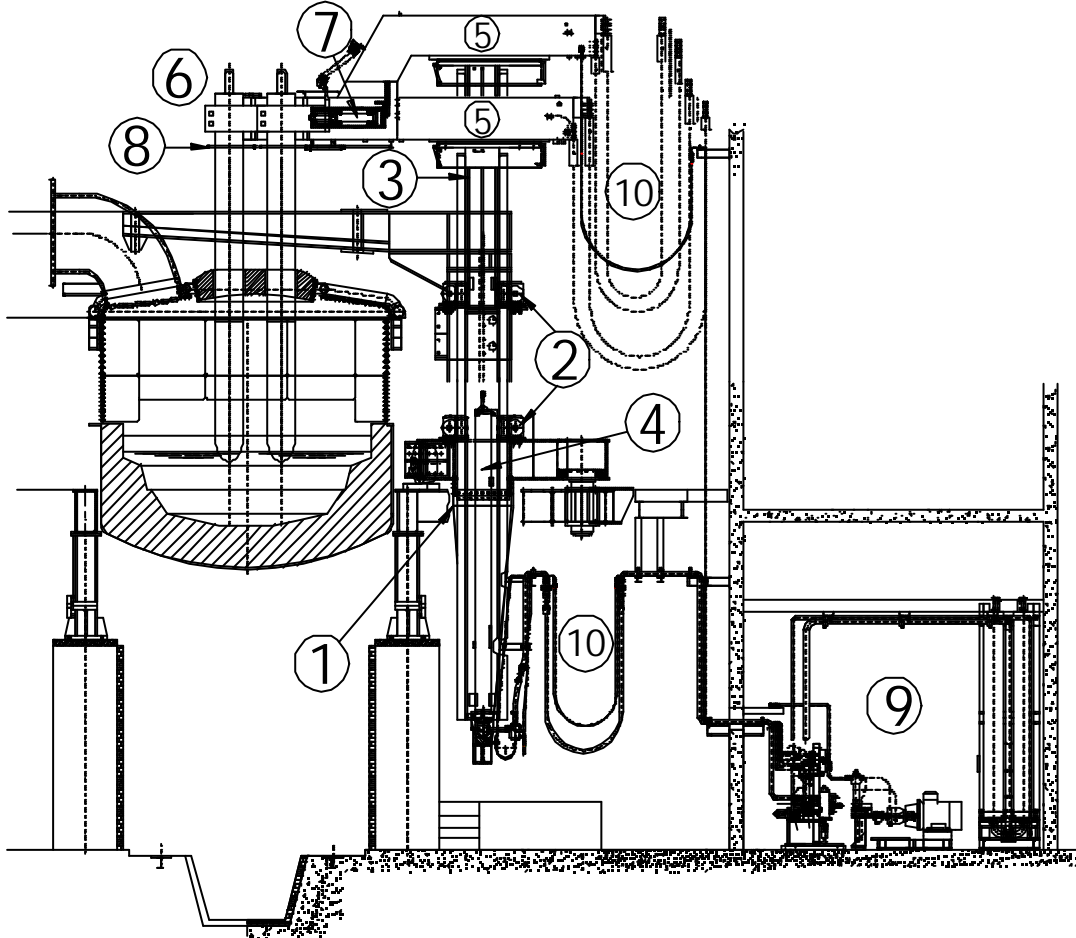
Kuskuşuz meslek odaları, eğitim kurumları, makina ve ekipman sağlayıcı firmalar eğitime büyük önem vermekte değişik konularda ve teknolojinin yeni ürünleri hakkında eğitim, seminer ve tanıtım toplantıları düzenlemektedirler. Ancak bu programlara işletmelerimizde çalışan personelimizin tümünün katılımını sağlamak mümkün olmadığı gibi sorumlu olduğu makinanın tüm özelliklerini mekanizmasını, hidroliğini, pnömatiklerini, otomasyonunu içeren eğitimi, dışarıdan uzman kuruluşlardan temin etmek çoğunlukla olasılık dışıdır.

GİRİŞ

Demir Çelik sanayinde çalışan mekanik bakım mühendisleri olarak demir çelik sektörünün ağır ve tehlikeli, iş riski yüksek olan bir sektör olması nedeniyle "isibilen elemanlarla görevi sürdürürüz" mantığını kesinlikle yanlış bulup, makinalarını iyi tanıyan bilgili, eğitilmiş ve muhakeme yetenekleri gelişmiş bakım ekipleri oluşturma çabamızdayız. Bu amaçla fabrikamızda yeni bir sistemi devreye almadan önce bu sistemle ilgili eğitim programı düzenlemekteyiz. Eğitim programları kendi teknik personelimiz tarafından AutoCAD programlarında genel görünüş, detay, montaj-demontaj, hareketli mekanizmaların hareket resimleri ayrı ayrı çizilip PowerPoint Animasyon programına kopyalanarak hazırlanmaktadır. Hazırlanan program, vardiya çalışma düzeni göz önünde bulundurularak 16 ile 20 kişilik gruplara eğitim salonumuzda bilgisayar ortamında projektör ile büyütülerek, 30 dakikalık bölümler halinde sunulmakta, sunulan bölümle ilgili sahada makina ve ekipman üzerinde de 30 dakikalık bilgileri pratikleştirme ve pekiştirme yapılmaktadır. Eğitimde mekanizmaların görsel hareketliliği sağlanırken, makinanın kısım kısım fonksiyonları, teknik özellikleri, kapasitesi, malzeme bilgileri, hidrolik, pnömatik, otomasyon, yağlama, soğutma, montaj, demontaj, kontrol ve bakım konuları ele alınmaktadır. Bilgilerin paylaşımı gereği uyguladığımız eğitim programlarından birinin genel akısını şöyle özetleyebiliriz.

ELEKTRİK ARK OCAGI ELEKTROD HAREKET SİSTEMİ EĞİTİMİ**ANA KISIMLAR (Sekil 1)**

1. Dikey Kolon ve Hidrolik Silindirleri Tasiyıcı Çelik Konstrüksiyon
2. Dikey Kolon Yataklama (Klavuz) Makaraları
3. Dikey Kolonlar
4. Elektrod Hareket Hidrolik Silindirleri
5. Yatay Alüminyum Akım Tasiyıcı Kollar
6. Elektrod Sıkma Çeneleri
7. Elektrod Sıkma Silindirleri
8. Elektrod Soğutma Ringleri
9. Hidrolik Ünite
Pompa ve Tank Grubu
Valf İstasyonu
Hidrolik Akü Grubu
10. Tesisat
Hidrolik Tesisat
Soğutma Suyu Tesisati
Pnömatik Tesisat
Merkezi Gres Yağlama Tesisati



Sekil 1. Elektrik Ark Ocagi Elektrod Hareket Sistemi Genel Görünüsü

Ana Kisimlerin Detaylı İncelenmesi

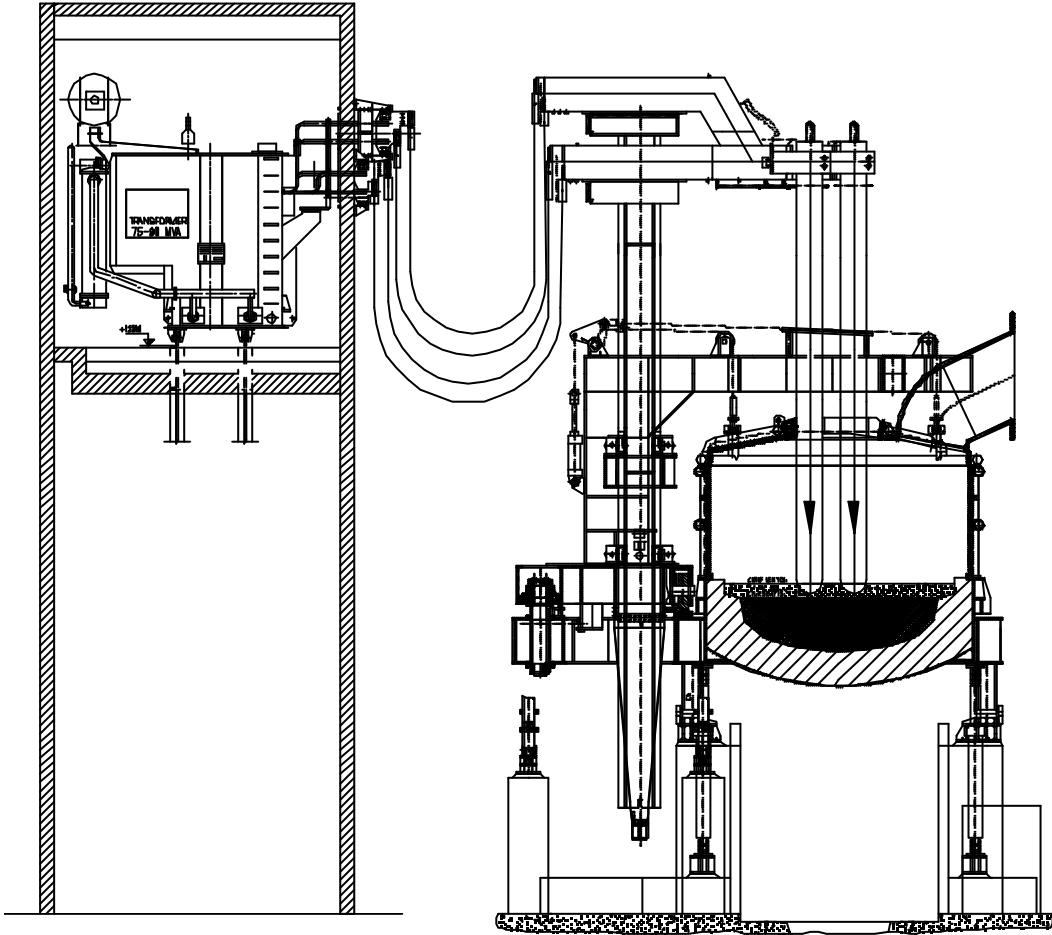
Ana kısımların ayrı ayrı fonksiyonları, malzeme bilgileri, bağlı olduğu kısımlar, montaj demontaj bilgileri, üretim esnasında izlenmesi gereken hususları, periyodik bakım duruşlarında yapılacak kontrol ve koruyucu bakım işlemleri, teknik emniyeti gerektiren hususları, ilgili teknik resimleri üzerinde anlatılır.

ÖRNEK :

YATAY ALÜMİNYUM AKIM TASIYICI KOLLAR (5)

Fonksiyonları :

Elektrik enerjisini, kablolardan bakir iletken pabuç vasıtasıyla elektrodla iletir, elektrodu tasamak. Alüminyum armlar elektrik enerjisini doğrudan kendi üzerinden elektrodla iletir. Klasik akım taşıyıcı kollarındaki gibi ayrı ocak üstü akım taşıyıcı bakir tüp, terminal ve izolasyon bağlantılarına gerek yoktur.



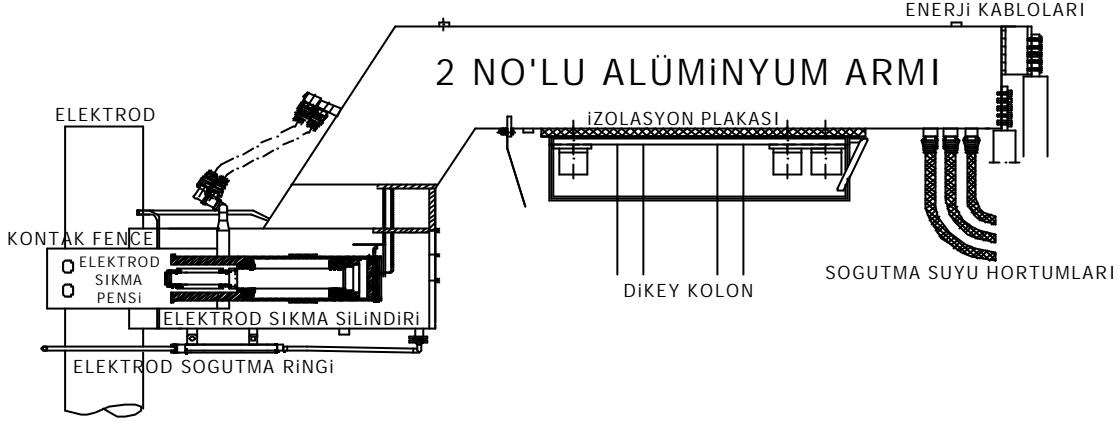
Sekil 2. Alüminyum akım taşıyıcı kollar elektrik enerjisini kendi üzerinden elektrodla iletir

Malzeme :

Yatay alüminyum akım taşıyıcı kolların gövdesi genel olarak 35 mm kalınlığında alüminyum malzemeden kaynaklı birleştirme metodu ile imal edilmiştir. Bakir kabloların bağlı olduğu arka alın kısmı ile elektroda enerji ileten bakir iletken pabuçun bağlı olduğu ön alın kısmı ön yüzeyleri 10 mm bakir, gerisi alüminyum olan iki katmanlı bütün bir malzemedir.

Bağlı Olduğu Kısımlar :

Alüminyum yatay akım taşıyıcı kollar, dikey kolonlar üzerine oturtulmuş ve 3 adet saplama ve süper civata vasıtasıyla bağlanmıştır. Arka alın yüzeyine 4 adet sekonder esnek iletken kablo bağlıdır. Ön kısmında elektrod sıkma çenesi, bakir iletken pabuç ve akım taşıyıcı kolun içine monte edilmiş, elektrod sıkma hidrolik silindiri mevcuttur. Ayrıca soğutma suyu esnek hortum bağlantıları ve su soğutma ringi yatay akım taşıyıcı kolun alt kısmına bağlıdır. (Şekil 3)



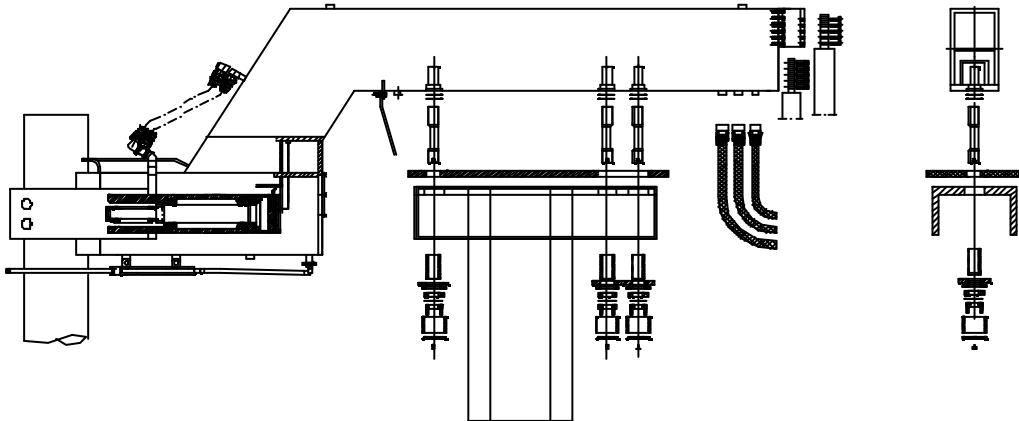
Şekil 3. Alüminyum akım taşıyıcı kol ve bağlı olduğu kısımlar

Montaj Demontaj Bilgileri :

Yatay akım taşıyıcı kolun demontajında aşağıdaki sıralama takip edilir.

- 1) Elektrod, tavan vinci kancasına bağlanır. Elektrod sıkma çenesi açılır. Elektrod çıkarılır.
- 2) Yatay akım taşıyıcı kola bağlı soğutma suyu hortumları, enerji kabloları, hidrolik hortum ve pnömatik hortum sökülür.
- 3) Yatay akım taşıyıcı kol polyester kaldırma sapanı ile tavan vincine bağlanır.(çelik halat kesinlikle kullanılmayacaktır)
- 4) Üç adet özel civatanın (süper bolt) izolasyon kapak ve kovanları sökülür. Süper civatanın 10 adet sıkma civataları gevşetildikten sonra süper civatalar sökülür.
- 5) Yatay akım taşıyıcı kol vinç ile kaldırıp, tasınır.
- 6) Yatay akım taşıyıcı kol besikler üzerine oturtulup gerekli emniyet sağlandıktan sonra alt kısımdan saplama sökülür.
- 7) 60 mm elektrik izolasyon plakası vince bağlanır ve tasınır.

Yatay akım taşıyıcı kolun montajında bu sıralamanın tersi takip edilmelidir.



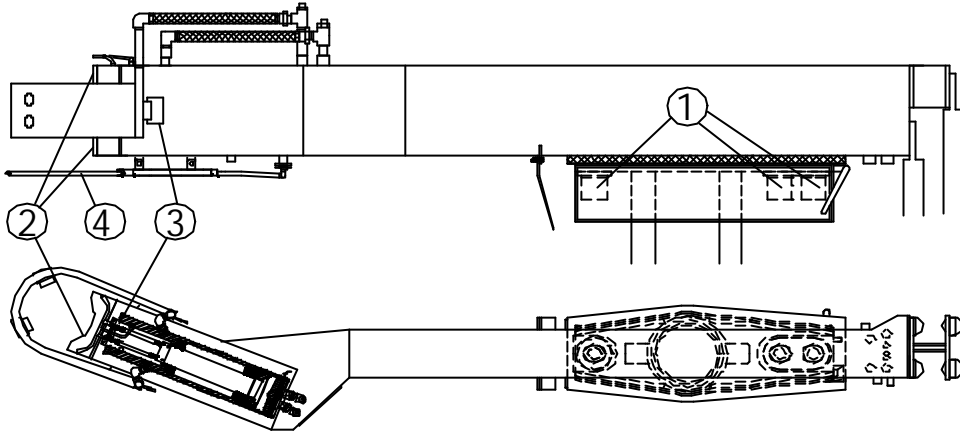
Şekil 4. Yatay akım taşıyıcı kolların montaj, demontaj sıralaması

Üretim Esnasında İzlenmesi Gereken Hususlar :

- 1) Elektrod sıkma bölgesinde, yatay akım taşıyıcı kol ve dikey kol arasındaki izolasyon bölgesinde kızarma ve arklanma olup olmadığı,
- 2) Soğutma sularının dönüş sıcaklıklarının kontrolü,
- 3) Akım taşıyıcı kolun kendisinde, tesisat ve bağlantılarında, su, hava, hidrolik yağ kaçağı olup olmadığı,

Periyodik Bakım Duruslarında Yapılacak Kontrol ve Koruyucu Bakım İşlemleri :

- 1) Yatay akım taşıyıcı kol ve dikey kol bağlantısını sağlayan özel civatanın sıkma civatalarının tork anahtarı ile kontrolü (140 Nm),
- 2) Bakır iletken pabuğun elektrod basma yüzeyinin temizliği,
- 3) Elektrod sıkma çenesinin yatay akım taşıyıcı kol bağlantı kızaklarının temizliği,
- 4) Elektrod soğutma ringlerinin su çıkış deliklerinin kontrolü.



Sekil 5. Periyodik bakım durusunda yapılacak işlemler

Teknik Emniyeti Gerektiren Hususları :

- 1) Ocak enerjili iken tesisatlara müdahale edilmeyecektir.
- 2) Ocak enerjili iken akım taşıyıcı kollar üzerinden vinç ile herhangi bir malzeme taşınmayacaktır.
- 3) Ocak enerjili iken akım taşıyıcı kolların üzerine veya yakın arka alt bölgesine çıkmayacaktır.
- 4) Ocak enerjisiz iken akım taşıyıcı kolların altında veya üzerinde; operatör masasına "Çalıştırmayınız, Bakım yapılıyor." levhası asılmadan çalışma yapılmayacaktır.

HIDROLİK ÜNİTE, ELEKTRİK VE OTOMASYON (9)

Eğitimde konu olan sistemin mekanik kısımları ve ekipmanları yukarıdaki ana başlıklarda ayrı ayrı incelenmesinin ardından sisteme ait hidrolik, elektrik ve otomasyon eğitiminde farklı başlıklar takip edilmektedir.

Pompa ve Tank Grubu :

Sistemin pompa, pompa motoru, kaplin, emis ve basınç hatları hortum ve tesisatları, emis, basınç ve dönüş filtreleri, tank kapasitesi, tankın ölçüleri, minimum ve maksimum yağ seviye göstergesi ve vana, sıcaklık göstergesi, yağ sıcaklık algılayıcısı, yağ ısı esanjörü gibi diğer tüm aksesuarlarının teknik özellikleri, fonksiyonları ne amaçla kullanıldığı bilgilerinin yanı sıra günlük ve vardiya bazında kontrol noktaları ve yapılacak işlemleri içermektedir.



Hidrolik Akü Grubu :

Bu sisteme ait özel hidrolik akü grubu olduğu için ayrı baslık altında eğitimde yer almıştır. Azot tüplerinin sayısı, birbirlerine bağlantıları, pistonlu hidrolik akülerin özellikleri, kapasiteleri, basınçları, basıncın gerektiğinde nasıl ve nereden tanka basılacağı, azot basıncının kontrolü, azot dolununun nasıl ve nereden yapıldığı gibi bilgileri içermektedir. Ancak burada akü grubunun azot tüplerine gaz doldurma işleminin kendilerine yalnızca bilgi olarak verildiğini, bu işin mühendislerimizin refakati olmaksızın yapılmayacağı hatırlatılmıştır.

Valf İstasyon Grubu :

Bu bölümde basınç hattı basaltma valfinden (relief valf) başlayarak silindire yağ gidinceye kadar kullanılan hidrolik ekipmanların (Şekil 6'de görüldüğü gibi) özellikleri ve fonksiyonları detaylı bir şekilde tanıtılır.

X X1 X2 X4 X5-X6/X7 X8 X9/A 1X10

X: 4 YOLLU,2 POZİSYON KONTROLLÜ, ELEKTRONİK KONTROLLÜ ORANSAL VALF

X1 : ANMA BÜYÜKLÜĞÜ

X2 : SÜRGÜ GEÇİŞ KONUMU TİPİ

X4 : 350 l/min YAĞ GEÇİRME KAPASİTESİ

X5 : ÇALIŞMA EGRİSİ;DÜZGÜN ARTAN VEYA AZALAN

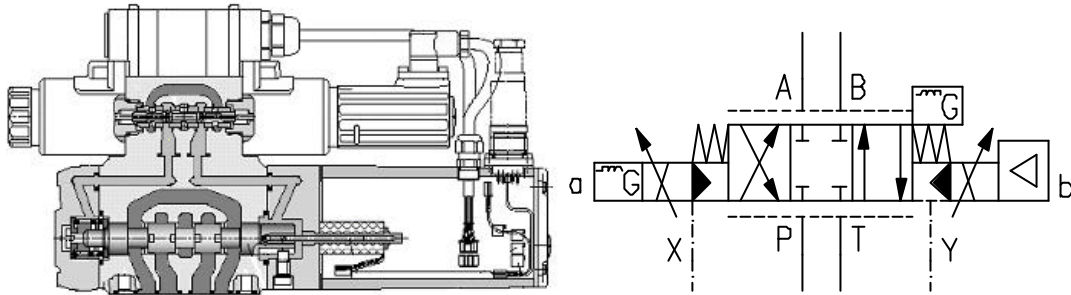
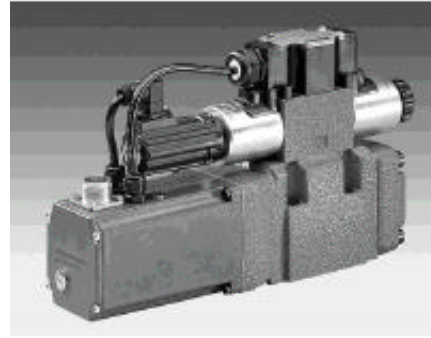
X6 : SERİ

X7 : PILOT VALFI

X8 : ÇALIŞMA VOLTAJİ 24 V DC

X9 : SOKETLİ (SOKET KARSILIKLI GEÇMELİ DEĞİL)

X10 : NBR SIZDIRMAZLIK

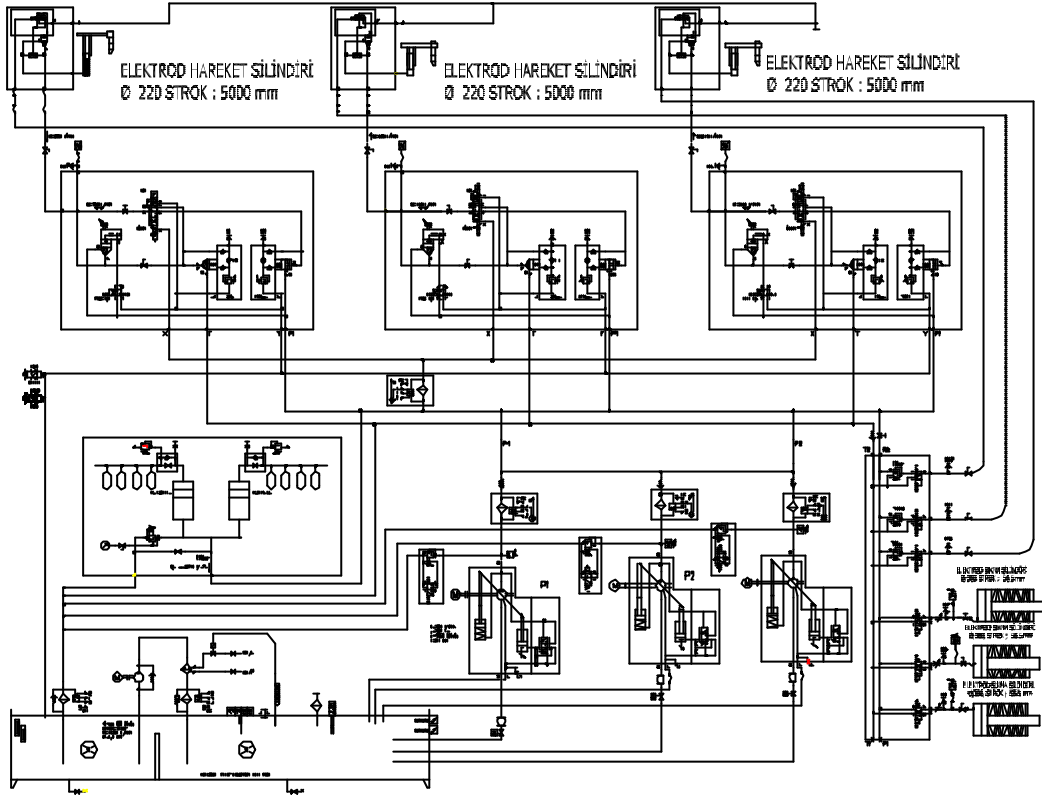


Şekil 6. Hidrolik ekipmanların tanıtım bilgileri örneği

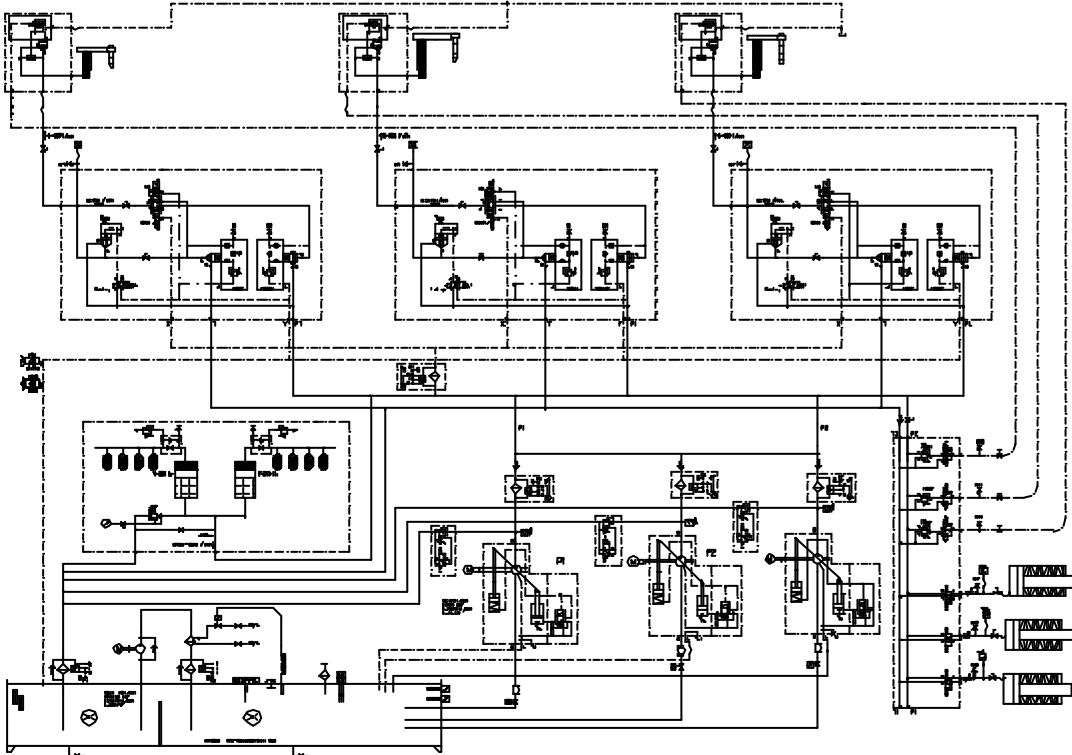
Hidrolik Devre Çalışma ve Otomasyon Bilgileri :

- Pompaların çalıştığı silindirlerin hareket etmediği pozisyon (Şekil 7)
- Elektrodun hızlı yukarı hareketi (Şekil 8)
- Elektrodun normal hızda yukarı hareketi (Şekil 9)
- Elektrodun aşağı hareketi (Şekil 10)

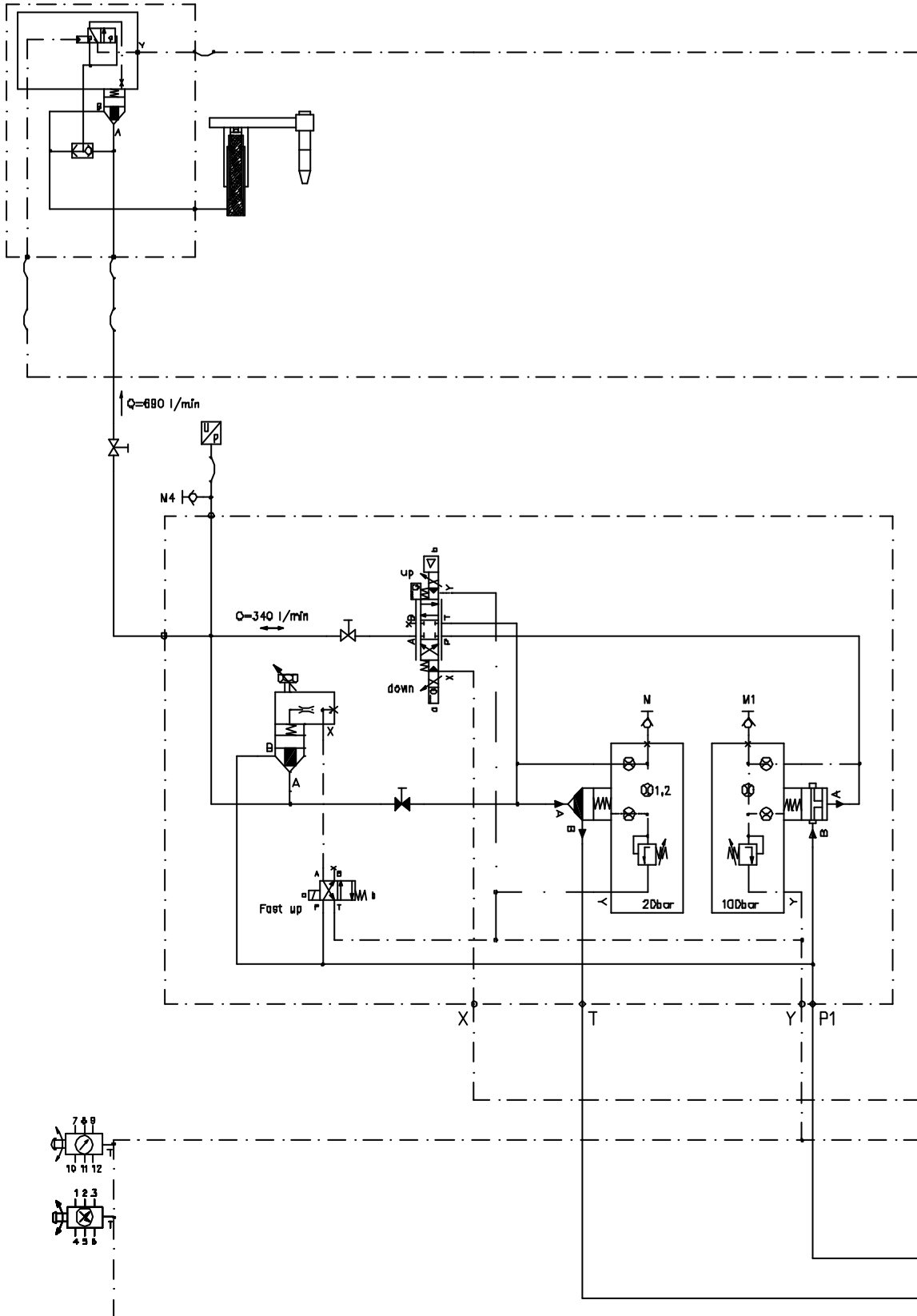
Gibi hareketlerin oluşması için valflerin konumlarının ne olduğu hangi ventilin enerjilendiği, basınçlı yağın (kırmızı renk) nereden geçtiği, tank eden yağın (mavi renk) nereden dönüş yapmaktadır olduğu gösterilerek anlatılmaktadır. Anlatım sırasında yine AutoCAD programlarında çizilmiş birbirini takip eden pozisyonların teknik resimleri Powerpoint animasyon programına arka arkaya kopyalanarak hazırlanmakta ve eğitim esnasında bu hareketlilik (tek hat semasında yağ hatlarında ve ventill konumlarındaki değişiklikler) verilmekte, ayrıca hidrolik sistemin tahrik verdiği mekanizma veya sistemin hareketi görsel olarak yansıtılmaktadır.



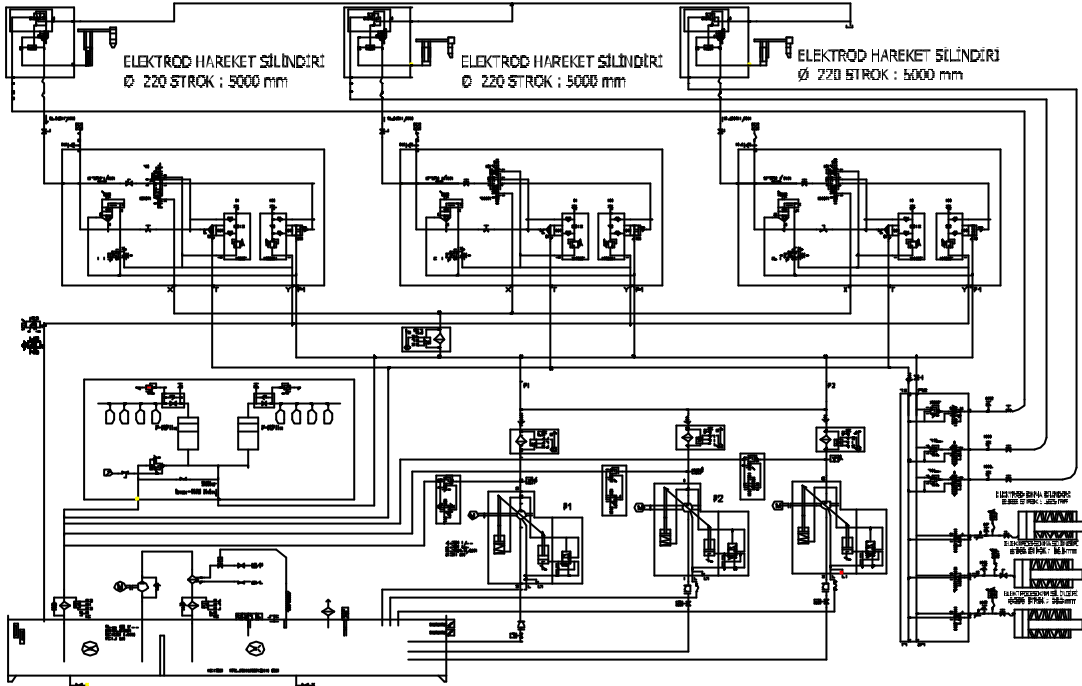
Sekil 7. Pompaların çalıştığı sistemin hareket etmediği pozisyonda basınçlı hatlar



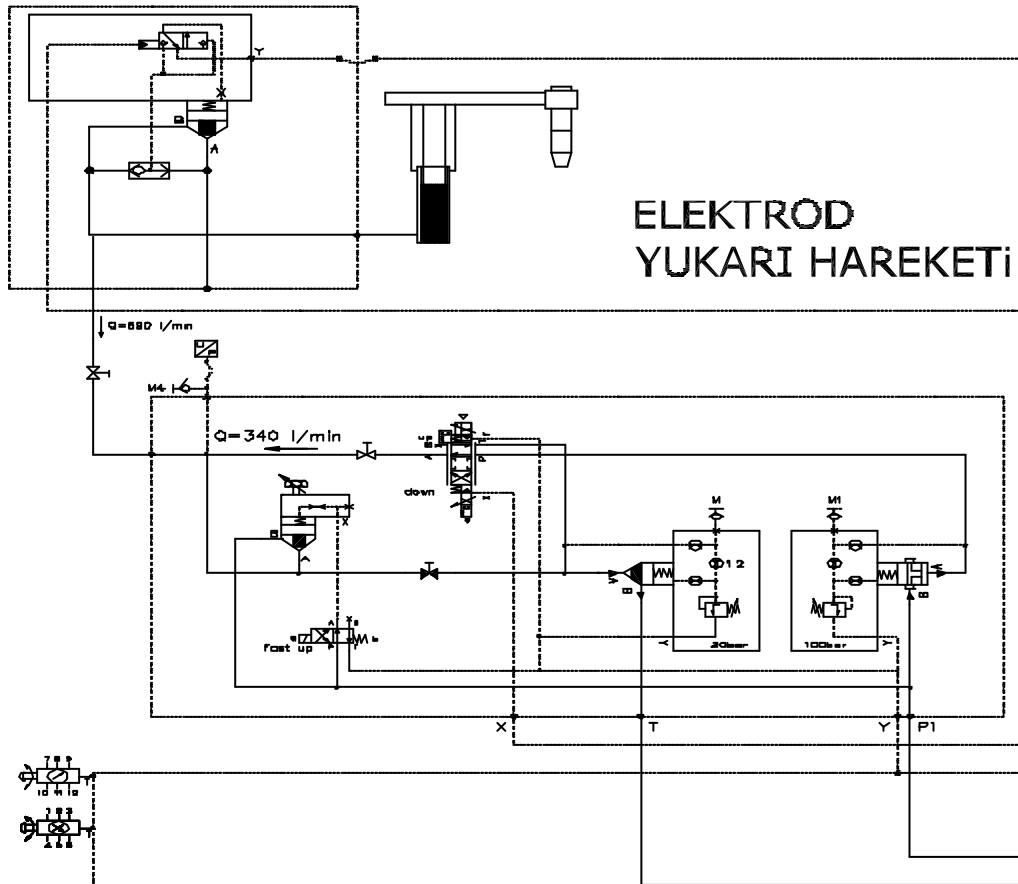
Sekil 8. Elektrod hızlı yukarı hareketi (300 mm/sn)



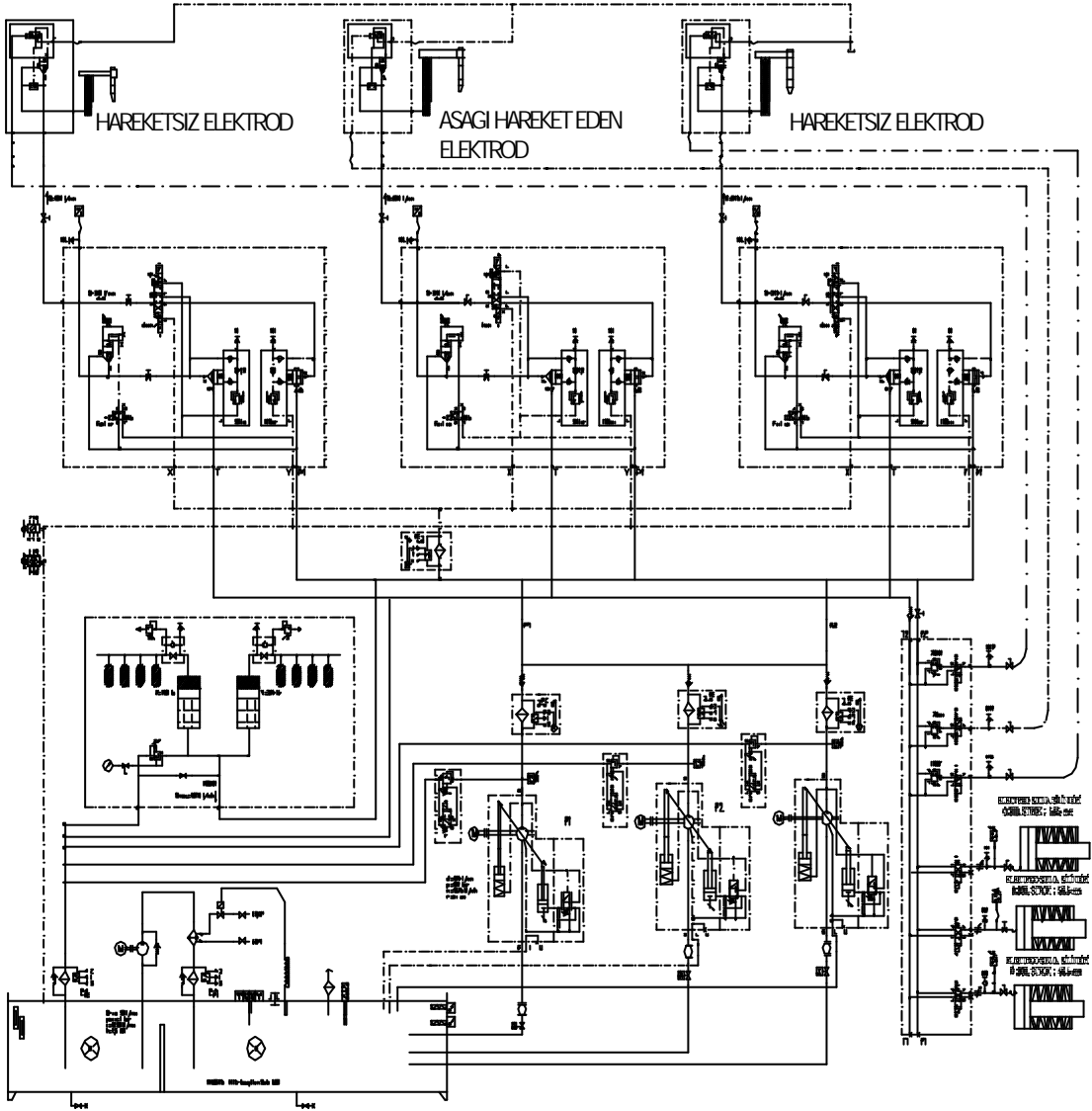
Sekil 8.a. Elektrod hızlı yukarı hareketi (300 mm/sn)



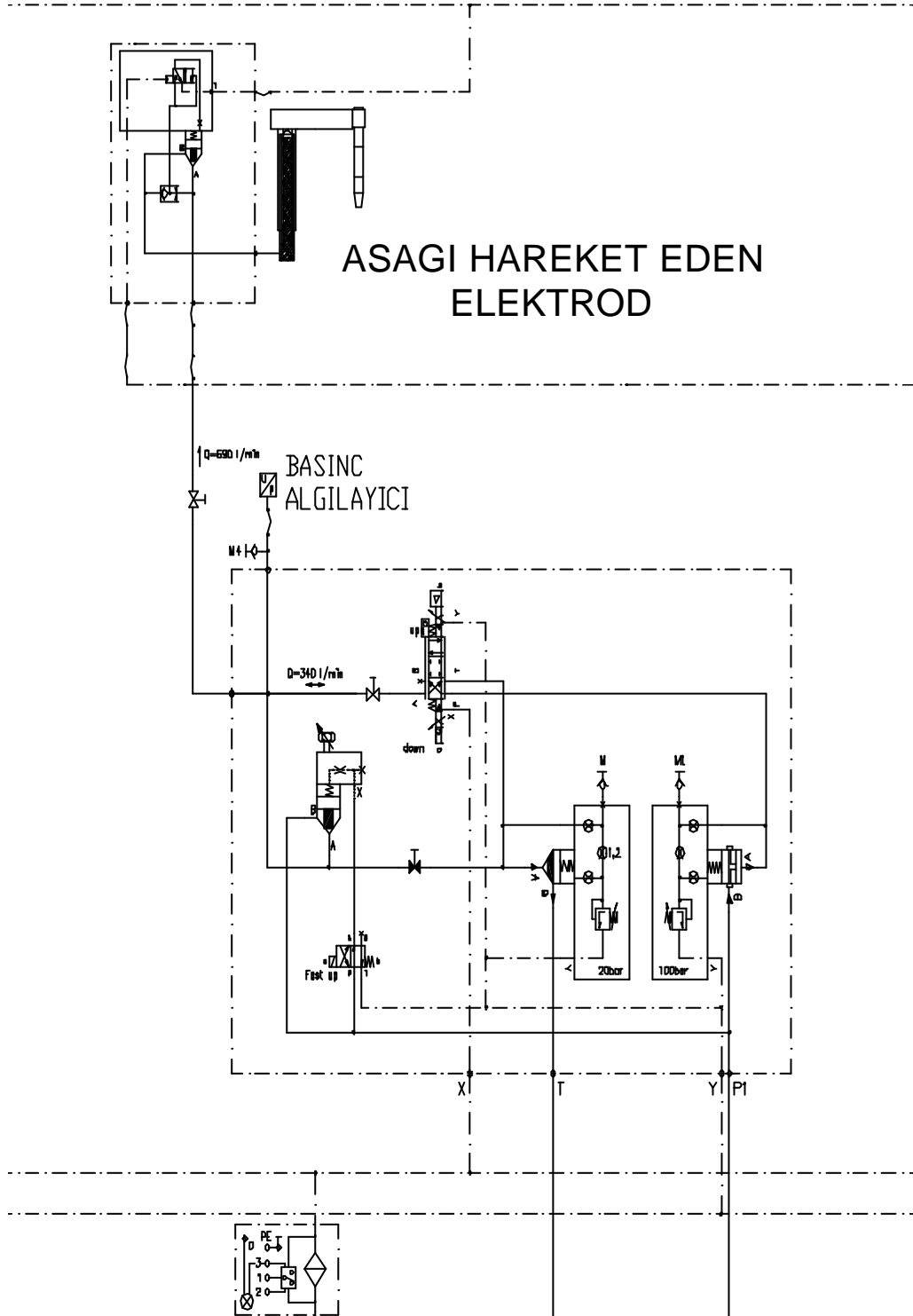
Sekil 9. Elektrod yukari hareketi (150 mm / sn)



Sekil 9.a. Elektrod asagi hareketi



Sekil 10. Elektrod asagi hareketi



Sekil 11. Basiç algilayicisinin önemi

Devrenin çalışma elektrigi disinda mekanik bakim personelinin bilgilenmesinde yarar gördüğümüz bazı otomasyon bilgileride verilmektedir.

Örneğin; Ocakta ergitmede, elektrodlar enerjili iken herhangi bir elektrodun altına hurda içindeki yalıtkan bir malzeme rast geldiyse elektrodun asagi hareketi nasıl durdurulur?



Elektrodlar enerjilendiğinde aşağı inme hareketi 3 elektrodta birden baslar. Ancak elektrodlar farklı boylarda olduğu için üç elektrodta biri hurdaya daha önce yaklaşır ve hurdaya değerek diğer elektrodta gerilim sıfırlar ve elektrodun aşağı hareketi durur. Diğer elektrodlardan biri daha hurdaya yaklaşınca iki elektrod arasında hurda üzerinden akım akması oluşur ve üçüncü elektrodta aynı şekilde akım iletimine katılır. Hurda ergime olayı başlamış olur. Elektrodun altına yalıtkan malzeme gelmesi durumunda elektrodta gerilim hurdaya akıp sıfırlanamaz ve diğer faza hurda üzerinden akım iletimi gerçekleşmez. Bu durumda elektrod hurdadan uzaktaymış gibi aşağı inmeye devam edecek ve yaklaşık 14 ton ağırlık (hareketli kısımlar, alüminyum akım taşıyıcı kol, dikey kolon, elektrod sıkma çenesi, enerji kablolarının toplamı) karbon malzemeden olan Ø508 elektrodun üzerine binerek elektrodun kırılmasına neden olacaktır. Bunu engelleyen her elektroda ait basınç valfleridir. (Şekil 11) Normal olarak elektrod hareketleri sırasında 57 bar olan basınç elektrod yalıtkanı değince sistemin basınç 37 bar'a düşüncü ağırlığı yalıtkan malzemeye binmeye başladığından sistemi taşıyan silindirin içindeki yağın basıncı giderek azalır.

SONUÇ

İşletmelerimizde eğitimi hazırlayan ve sunan teknik personel eğitim uzmanı olmamasına rağmen gerçekleşen eğitimler sonucunda personelin özgüvenlerinin, çalışma saatlerinde istekli görev yapma ve verimliliklerinin arttığı, makinaları daha fazla sahiplendikleri görülecektir. Olanaklar ölçüsünde kara tahta veya tepegöz ile başlanacak eğitimlerin, gelişmeler sonucunda 3 boyutlu çizim programlarında kullanılarak daha etkili eğitim metod ve araçlarına ulaşılacaktır; ayrıca "4702 sayılı kanunla 200 ve daha fazla personel çalıştıran işyerlerine eğitim birimi kurma zorunluluğu getirilmesi" nedeniyle kurulacak eğitim birimi için tecrübe ve alt yapı oluşturma açısından da faydalı olacaktır.

ÖZGEÇMİSLER

Mustafa ÖZENEN

1956 yılı Gölhisar / BURDUR doğumludur. 1984 yılında Ortadoğu Teknik Üniversitesi Gaziantep Mühendislik Fakültesi Makina Bölümünden mezun olmuştur. İzmir Senkromeç Sanayiinde başladığı meslek hayatına 1987 yılında Çelikhane Mekanik Bakım Mühendisi olarak ise başladığı İZMİR DEMİR ÇELİK SANAYİ AS FOÇA ÇELİK FABRİKASINDA, halen Mekanik Bakım Müdürü olarak devam etmektedir.

Eyüp SARITAS

1971 yılı Sereflikoçhisar / ANKARA doğumludur.

1994 yılında Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. Askerlikten sonra 1996 – 1997 yılları arasında EGEMOSAN Kalite Sistem Bölümünde mühendis olarak görev yapmıştır.

1998 yılından beri İZMİR DEMİR ÇELİK SANAYİ AS FOÇA ÇELİK FABRİKASINDA Mekanik Atelye Mühendisi olarak çalışma hayatına devam etmektedir.