

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

DİZEL MOTORLARI YAKIT SİSTEMİ 2

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

AÇIKLAMALAR

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	3
1. POMPA AYAR TEZGÂHINDA UYULMASI GEREKEN GÜVENLİK KURALLARI	3
1.1. Yakıt Enjeksiyon Pompaları	4
1.1.1. Görevleri	4
1.1.2. Çeşitleri	4
1.2. Sıra Tip Yakıt Enjeksiyon Pompası	5
1.2.1. Genel Yapısı ve Parçaları	5
1.2.2. Pompa Elemanı	9
1.2.3. Ventil	12
1.2.4. Regülatör	15
1.2.5. Avans Sistemleri	23
1.2.6. Sıra Tipi Yakıt Enjeksiyon Pompalarının Çalışması	24
1.2.7. Sıra Tip Yakıt Enjeksiyon Pompasının Motordan Sökülmesi Takılması	25
1.2.8. Sıra Tip Yakıt Enjeksiyon Pompalarda Yapılan Kontroller	27
1.2.9. Sıra Tip Yakıt Enjeksiyon Pompalarının Arızaları ve Belirtileri	35
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	42
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	43
2. D.P.A. TİP POMPA	43
2.1. Genel Yapısı, Parçaları	44
2.2. Pompa Elemanı	45
2.2.1. Yapısı	45
2.2.2. Çalışması	46
2.3. Regülatörler	50
2.3.1. Görevleri	50
2.3.2. Çeşitleri ve Yapıları	50
2.3.3. Motorun Yük Ve Devir Durumuna Göre Çalışması	51
2.4. Avans Sistemi	53
2.4.1. Görevleri	53
2.4.2. Yapısı	53
2.4.3. Motorun Yük ve Devir Durumuna Göre Çalışması	53
UYGULAMA FAALİYETİ	55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	63
ÖĞRENME FAALİYETİ - 3	64
3. D.P.S TİP POMPALAR	64
3.1. Genel Yapısı ve Parçaları	65
3.2. Pompa Elemanı	65
3.2.1. Yapısı	65
3.2.2. Çalışması	66
3.3. Regülatör	67
3.3.1. Görevleri	67
3.3.2. Çeşitleri ve Yapıları	67

3.3.3. Motorun Yük ve Devir Durumuna Göre Çalışması	68
3.4. Avans Sistemi	68
3.4.1. Görevleri	68
3.4.2. Yapısı	68
3.4.3. Motorun Yük ve Devrine Göre Çalışması	68
UYGULAMALAR FAALİYETİ	70
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	73
ÖĞRENME FAALİYETİ – 4	74
4. EP/VE TİP POMPALAR	74
4.1. Genel Yapısı ve Parçaları	75
4.2. Pompa Elemanı	76
4.2.1. Yapısı	76
4.2.2. Çalışması	77
4.3. Regülatörler	79
4.3.1. Görevleri	79
4.3.2. Çeşitleri ve Yapıları	79
4.3.3. Motorun Yük ve Devir Durumuna Göre Çalışması	80
4.4. Avans Sistemi	82
4.4.1. Görevleri	82
4.4.2. Yapısı	82
4.4.3. Motorun Yük Devir Durumuna Göre Çalışması	83
UYGULAMA FAALİYETİ	84
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	86
MODÜL DEĞERLENDİRME	87
CEVAP ANAHTARLARI	89
KAYNAKLAR	91

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0082
ALAN	Motorlu Araçlar Teknolojisi Alanı
DAL/MESLEK	Otomotiv Elektro Mekanikerliği
MODÜLÜN ADI	Dizel Motorları Yakıt Sistemi 2
MODÜLÜN TANIMI	Dizel motorları yakıt enjeksiyon sistemlerinin bakım ve onarım becerilerinin kazandırıldığı öğrenim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Dizel Motorları Yakıt Sistemi 1 modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Sıra tip pompa, D.P.A tip pompa, D.P.S tip pompa ve EP/VE tip pompaların bakım ve onarımını araç kataloğuna uygun olarak yapmak.
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç: Gerekli donanımlar sağlandığında dizel motorları yakıt enjeksiyon sistemlerinin bakım ve onarımlarını yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sıra tip yakıt enjeksiyon pompasının bakım ve onarımını araç kataloğuna uygun olarak yapabileceksiniz. ➤ D.P.A tip pompanın bakım ve onarımını araç kataloğuna uygun olarak yapabileceksiniz. ➤ D.P.S tip pompasının bakım ve onarımını araç kataloğuna uygun olarak yapabileceksiniz. ➤ EP/VE tip pompanın bakım ve onarımını araç kataloğuna uygun olarak yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Atölye ortamı, takımhane, sıra tip pompalar, D.P.A tip pompalar, D.P.S tip pompalar, EP/VE tip pompalar, pompa test cihazı, gerekli bağlantı elemanları ve aparatları.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceri ile dizel motorlarının kalbi olan yakıt enjeksiyon pompalarının bakım ve onarımını yapabiliyor olacaksınız.

Dizel motorlarının en hassas, karmaşık ve önemli kısmı pompalarıdır (Kalp insan için ne kadar önemli ise, pompa da dizel motor için aynı derecede önemlidir.). Pompanın düzgün çalışmaması, diğer aksamlar ne kadar düzgün olursa olsun dizel motorun verimsiz çalışması demektir(bütün organları sağlam olan ancak kalbi rahatsız insanı düşünün). Dolayısıyla dizel motorda her şeyden önce pompanın mükemmel çalışması gerekir. Mükemmel çalışma için yapısı karmaşık ve hassas olan bu sistemin bakımının ve ayarlarının da mükemmel olması gerekir.

Bu noktadan itibaren, farklı bir bilgi ve beceri birikimi gerektiren ‘Pompacılık’ mesleği devreye girer. Pompanın düzgün ve verimli çalışabilmesi için, hassas ölçümler yapabilen Pompa Ayar Tezgâhları kullanılır. Sizler, bu modülü bitirdiğinizde pompa ayar tezgâhlarında bu ayar ve bakımı yapıyor olarak, özel bir alanda çalışmış olacaksınız.

Yukarıda önemini anlatmaya çalıştığımız pompacılık mesleğinde ihtiyaç duyabileceğiniz bilgi ve yönlendirmeleri bu modülde bulabileceksiniz. Güzel bir geleceğin ve mesleğin kendi seçiminiz olduğunu unutmayınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda sıra tip yakıt enjeksiyon pompasının bakım ve onarımını araç kataloguna ve standartlara uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Dizel motor yakıt sistemini oluşturan parçalar nelerdir?
- Sıra tip yakıt enjeksiyon pompasında yakıt giriş ve çıkış bağlantılarını inceleyiniz.
- Sıra tip yakıt enjeksiyon pompasının parçalarını araştırınız.
- Sıra tip yakıt enjeksiyon pompasında kullanılan regülatör tiplerini araştırın

Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. POMPA AYAR TEZGÂHINDA UYULMASI GEREKEN GÜVENLİK KURALLARI

Pompa ayar tezgâhında uyulması gereken güvenlik kuralları arasında ilk sırada, ayar yapılan ve tezgâhın çalıştığı yerin havalandırmasının yeterli olup olmadığıdır. Yetersiz havalandırma zehirlenmelere veya yangına neden olabilir. Çünkü motorin patlamayan, toplu halde iken ateş almayan ve kendiliğinden tutuşmayan bir yakıttır. Ancak motorinin buharı belirli miktarda hava ile karışırsa yanabilir. Bu buhar havadan ağır olduğu için çalışılan yerde dibe çöker. Biriken bu yakıt, eğer bu alan havalandırılmaz ve hava akım olmazsa dağılmaz. Gerek solunum yoluyla, gerekse cilde temas ederek zehirlenmelere yol açabilir. Ayrıca küçük bir kıvılcım ile tutuşarak yangın çıkarabilir.

Pompa ayar tezgâhında pompa bağlantılarının doğruluğuna dikkat edilmelidir.

Dönerek çalışan ve tehlike oluşturan tezgâh kısımlarının muhafazaları mutlaka takılı olmalıdır.

Pompa ayar tezgâhı çalışırken üzerinde kesinlikle takım bırakılmamalıdır.

Tezgâhın çalışması tamamen durmadan koruyucular kesinlikle açılmamalıdır. Çalışan tezgâhın üstüne gereğinden fazla eğilmemeli ve tezgâha dayanılmamalıdır.

Tezgâh çalıştırılmadan önce, tezgâhın ve çevresinin temizlik kontrolü yapılmalıdır.

Tezgâhın elektrik bağlantıları yetkili olmayan kimselere yaptırılmamalıdır.

Tezgâhta özel takım gerektiren yerlerde özel takım kullanılmalıdır.

1.1. Yakıt Enjeksiyon Pompaları

Dizel motorlarında yüksek verim, enjeksiyon sisteminin düzgün ve uyumlu çalışması ile mümkündür. Bu sistemin en önemli parçası da yakıt pompasıdır.

1.1.1. Görevleri

➤ Yakıtın basıncını yükseltmek

Dizel motorlarında sıkıştırma sonu basıncı 25 ile 45 bar civarındadır. Enjektörün bu kadar yüksek basınçlı hava içerisine yakıt püskürtebilmesi için, yakıt basıncının bu basınçtan daha yüksek olması gerekir. Yakıt pompaları yakıtın basıncını 1400 bar'a kadar çıkarabilirler.

➤ Yakıtın miktarını ölçmek

Yakıt pompası motorun değişik yük ve devir durumuna göre yakıtın miktarını ayarlar. Yani düşük devir ve hafif yükte az, tam yükte ise daha fazla yakıt göndermektedir.

➤ Yakıtı belirli bir zamanda silindire göndermek

Pompa yakıtı, motorun devrine ve yüküne uygun bir zaman içinde silindire göndermelidir. Bu zaman 1000 devirli bir motorda 1/300 saniye kadardır.

➤ Her silindire ateşleme sırasına uygun eşit miktarda yakıt göndermek

Pompa ateşleme sırası gelen silindire eşit miktarda yakıt gönderir. Eşit miktarda yakıt gönderme işlemi pompa ayar tezgâhında ayarlanarak sağlanır.

1.1.2. Çeşitleri

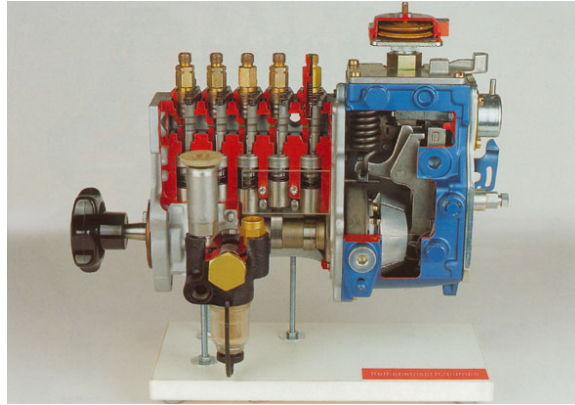
- Sıra (müstakil) tip pompalar
- Müşterek manifold sistemli pompalar
- GM tipi enjektör pompalar

- Cummins PT sistemi pompalar
- Distribütör tipi yakıt pompaları
 - DPA pompa
 - DPS pompa
 - Roosa - Master pompa
 - Amerikan bosch PSB pompa
 - Alman bosch pompa

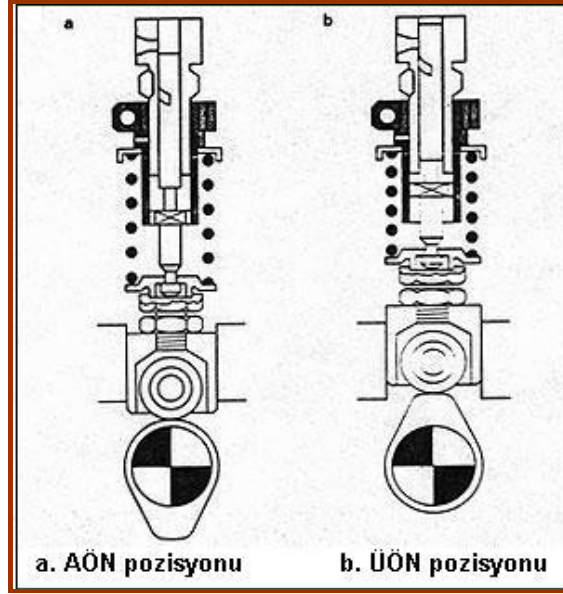
1.2. Sıra Tip Yakıt Enjeksiyon Pompası

1.2.1. Genel Yapısı ve Parçaları

Sıra tipi pompalarda motorun her silindiri için ayrı bir eleman vardır. Eleman, bir silindir ve silindir içerisinde hareket eden bir pistondan meydana gelmiştir. Eleman pistonu silindir içinde ve belli bir kursta aşağı-yukarı hareket eder. Pistonun aşağı hareketini elemanın yayı, yukarı hareketini ise motorun yarı devri ile dönen pompa kam milinden aldığı hareketle makaralı itecek sağlar(şekil 1.3).



Şekil 1. 1: Sıra tip pompa kesiti

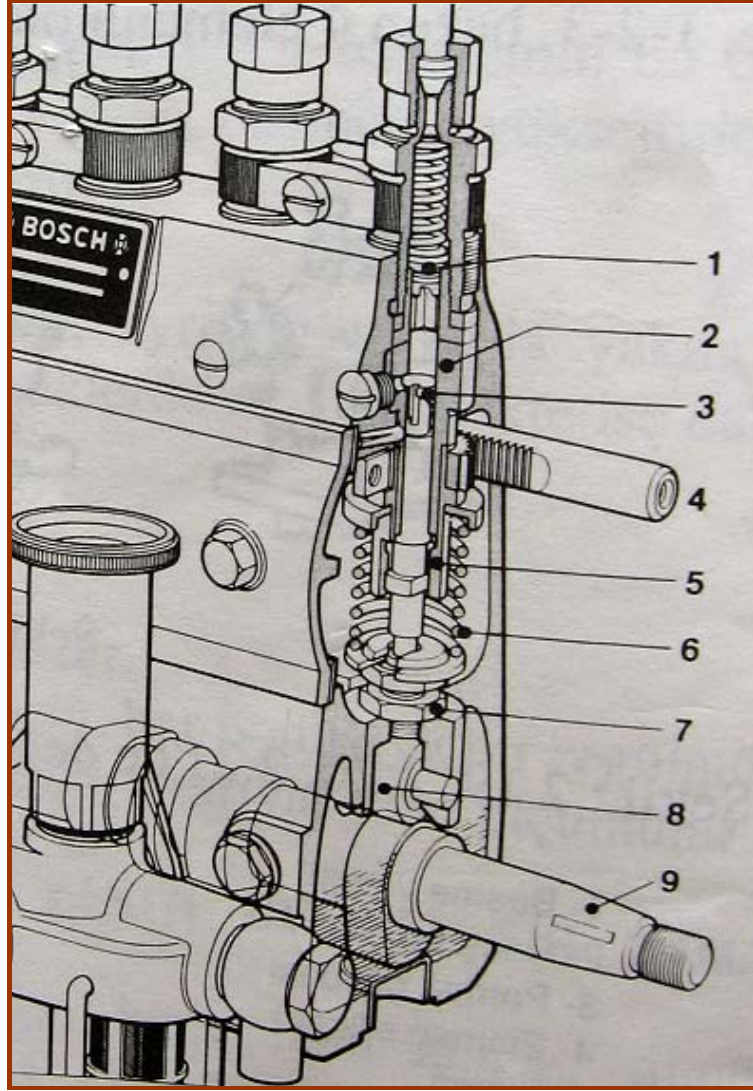


Şekil 1. 3: Pompa elemanı

Sıra tip pompalar, pompa kam milinin pompa veya motor üzerinde olmasına göre adlandırılır. Pompa kam mili pompa üzerinde ise (çoğunlukla böyledir) PE, motor üzerinde ise PF olarak adlandırılır.

Taksi, otobüs, kamyon gibi yüksek devirli araçlarda kullanılan sıra tip pompaları oluşturan parçaları şöyle sıralayabiliriz;

- Basma ventili,
- Eleman silindiri,
- Eleman pistonu,
- Kremayer,
- Eleman gömleği,
- Eleman yayı,
- İtici kontra somun,
- Makaralı itici,
- Pompa kam mili



Şekil 1. 4: Sıra tip pompa kesiti

➤ Pompa Gövdesi

Çoğunlukla alüminyum alaşımından yapılmıştır. Pompanın ana parçasıdır. Diğer parçaları üzerinde taşır. Pompa kam milinin yataklandırıldığı alt kısma pompa karteri denir.

Pompa motora bağlama kulakları ile bağlanıyorsa PE; flanşla alında bağlanıyorsa PES pompa adını alır.

➤ **Pompa Kam Mili (Eksantrik Mili)**

Çelik alaşımından yapılmış, iki ucu bilyalı yatakla pompa karterine yataklandırılmıştır. Üzerinde eleman sayısı kadar kam çıkıntısı ve besleme pompasını çalıştırmak için özel dairesel kam bulunur.

Kam mili, motorun ateşleme sırasına uygun kam çıkıntılarından oluşmuştur. Kam yüksekliği püskürtme süresini belirler. Kam milinin konik uçlarından birine regülatör ağırlıkları (mekanik ağırlıklı regülatörlerde), diğerine pompa döndürme kaplini veya avans mekanizması takılır.

➤ **İtecekler**

Pompa kam milinin hareketini, eleman pistonuna iletir. Dengeli bir aşınma sağlamak için genelde makaralı şekilde yapılır.

➤ **Pompa Elemanı**

Konu sonunda ayrı bir başlık halinde anlatılacaktır

➤ **Sektör Dişli (Yarım Ay) Dişli**

Kremayerden aldığı hareketi eleman gömleğine iletir. Eleman gömleğine sökülebilir şekilde bir vida ile bağlanmıştır. Yakıt miktarının ayarlanmasında vida gevşetilerek gömlek sağa-sola çevrilir.

➤ **Eleman Gömleği**

Üzerinde eleman pistonun bayrağının geçmesi için bir kanal vardır. Bayrak bu kısma geçtiği için gömleğin sağa sola hareketi pistonu eksenini etrafında çevirir. Böylece yakıt miktarı değiştirilir.

➤ **Eleman Yayı**

Kamın yukarı hareket ettirdiği pistonun aşağı hareketini sağlar.

➤ **Kremayer Mili**

Pompa gövdesine yataklandırılmıştır. Üzerinde eleman sayısı kadar dişli grubu veya yakıt ayar çatalı vardır. Bir ucu ile regülatör komuta koluna bağlanmıştır.

➤ **Ventil**

Konu sonunda ayrı bir başlık halinde anlatılacaktır

1.2.2. Pompa Elemanı

➤ Görevleri

Pompa elemanı yakıt pompalarında en önemli parçalardan biridir. Yakıtın miktarını ölçmek ve basıncını yükselterek enjektörlere göndermek pompa elemanın görevidir.

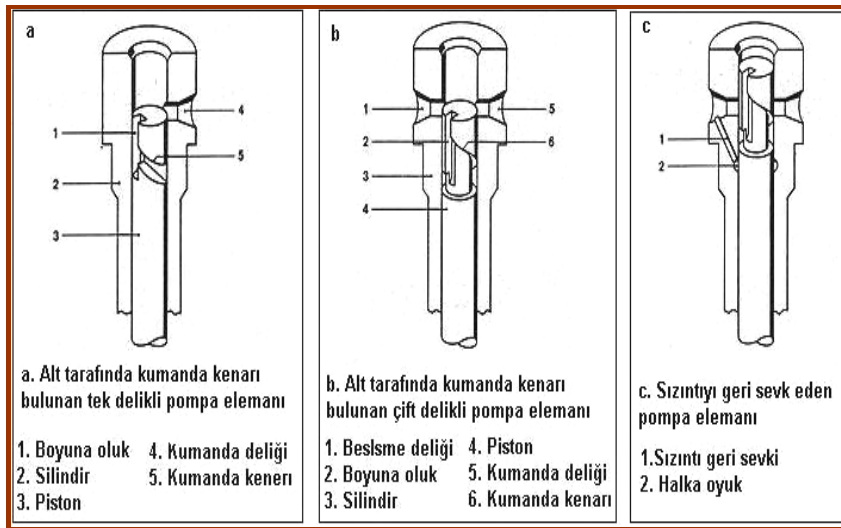
➤ Yapısı

Pompa elemanı, eleman silindiri ve eleman pistonu olmak üzere iki kısımdan oluşur. Her iki parça da özel çelik alaşımından yapılmış ve birbirine çok hassas alıştırılmıştır. İki parça arasındaki boşluk yaklaşık 0,0005 ile 0,001 mm kadardır. Aşındıklarında piston ve silindir beraber değiştirilir.

Pompa elemanın çalışmasını anlayabilmek için eleman silindiri ile pistonunu ayrı ayrı inceleyelim.

➤ Eleman Silindiri

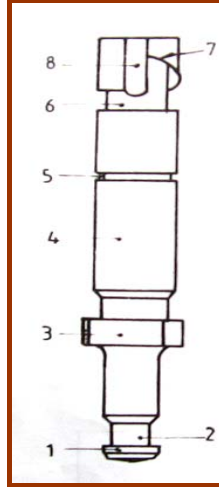
Elemanın hareketsiz parçasıdır. Silindirin dönmemesi için ya pompa gövdesindeki bir pimle veya tespit vidası ile gövdeye tespit edilir. Eleman silindirleri üzerinde yakıtın giriş ve dönüşleri için birden üçe kadar delik bulunur. En çok kullanılan bir ve iki delikli olanlardır



Şekil 1. 5: Değişik tiplerde pompa eleman silindirleri

➤ Eleman Pistonu

Eleman pistonunu sap kısmı, baş kısmı, gövde kısmı olarak üçe ayırabiliriz. Aşağıdaki şekilde eleman pistonu ve kısımlarını göreceksiniz.



Şekil. 1:6. Eleman pistonu

- Piston faturası
- Sap
- Bayrak
- Piston gövdesi
- Yağlama kanalı
- Azami kesit yüzeyi
- Yakıt helisi
- Stop kanalı

Eleman pistonunun sap kısmında eleman yayı ve tablasının oturması için bir faturalı kısım vardır. 3 numara ile gösterilen bayrak, eleman gömleği üzerindeki yuvaya girer, kremayerden gelen hareket eleman pistonuna bayrak üzerinden iletilir.

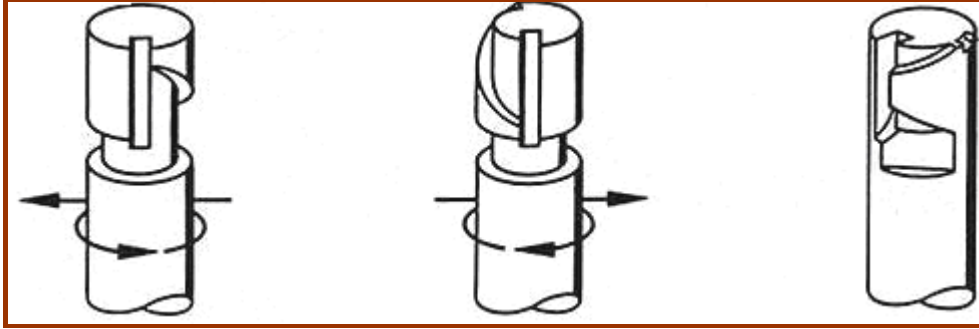
Bayrak üzerindeki L ve R harfleri eleman pistonları üzerindeki yakıt helislerinin yönünü belirler.(L=sol, R=sağ)

Stop kanalı; pistonun üzerindeki basınçlı yakıtın azami kesit yüzeyine geçişini ve eleman silindirindeki by-pass (geri dönüş) deliği ile karşılaşılarak stopu sağlar.

Azami kesit yüzeyi; yakıt helisinin hemen altındaki boyun kısmıdır. Stop kanalından gelen yakıtın toplandığı ve by- pass'ın olduğu yerdir.

Yakıt helisi; adımı çok büyütülmüş vida dişine benzer bir helistir. Silindire gönderilecek yakıtın miktarını belirler.

Eleman pistonları; yakıt helislerinin pistondaki yerine göre alt helisli, üst helisli ve alt üst helisli olmak üzere üçe ayrılır.



Alt helisli

Üst helisli

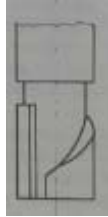
Alt ve üst helisli

Şekil 1. 7: Helis biçimlerine göre eleman pistonları

Alt helisli pistonlarda basma başlangıcı sabit basma sonu değişik; üst helisli pistonlarda basma başlangıcı değişik, basma sonu sabit; alt-üst helisli pistonlarda ise hem basma başlangıcı, hem de sonu değişiktir

Eleman pistonları, yakıt helisinin yönüne göre sağ helisli, sol helisli olarak da adlandırılırlar.

Sağ helisli eleman



Sol helisli eleman pistonu



Şekil 1. 8: Yakıt helisinin yönüne göre pistonlar

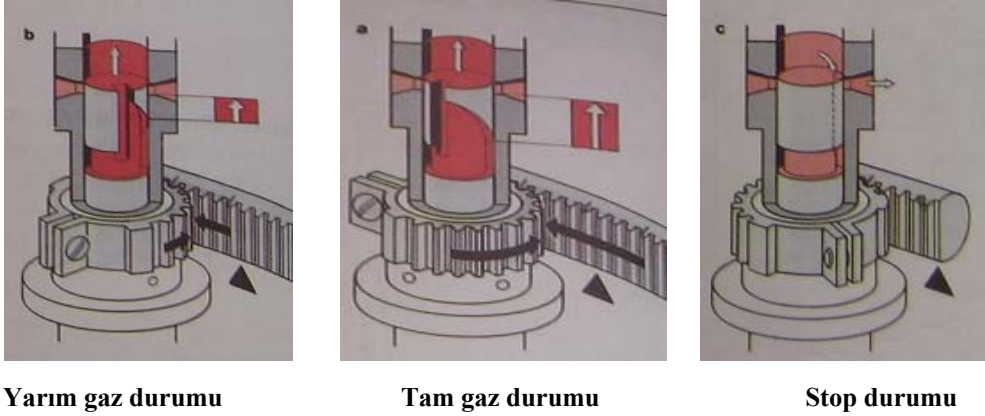
Sağ helisli bir eleman pistonu sağa yani helis yönüne döndürülürse pompanın bastığı yakıt miktarı artar, sola döndürülürse azalır. Sol helislilerde tersi olur. Eleman pistonunun eleman silindiri içerisinde iki hareketi vardır.

Birinci hareket aşağı yukarı harekettir. Pompa kam mili, kam yüksekliği (piston kursu) kadardır. Bu hareket ile yakıtın basıncı yükseltilecek enjektörlere gönderilir.

İkinci hareket sağa sola dönme hareketidir. Gaz pedalı veya pompa regülatörü yüke ve devire göre pistonu eksenini etrafında döndürür. Bu hareketle yakıtın miktarı artırılmış veya azaltılmış olur.

➤ Gaz Konumlarına Göre Çalışması

Aşağıdaki şekillerde de görüldüğü gibi pompa elemanını motorun çalışması sırasında üç konumda inceleyebiliriz. Bunlar tam gaz, yarım gaz ve stop durumudur.



Şekil 1. 9: Pompa elemanı gaz pozisyonları

Şekilde eleman sol helislidir. Tam gazda; piston sola doğru fazla döndürülmüş olduğu için by-pass deliği karşısındaki helis yüksekliği fazladır ve yakıt miktarı artmıştır. Yarım gazda; piston biraz sağa doğru döndürüldüğü için by-pass deliği karşısındaki helis yüksekliği azalmış ve yakıt miktarı düşmüştür. Stop durumunda ise eleman pistonu tamamen sağa çevrilerek by-pass'la stop kanalı karşılaşmıştır. Bu durumda piston üzerindeki yakıt, stop kanalından by-pass deliği ile yakıt kanalına geri dönüş yapar. Basınç düşer, yakıt basılamaz ve motor durur.

1.2.3. Ventil

➤ Görevleri

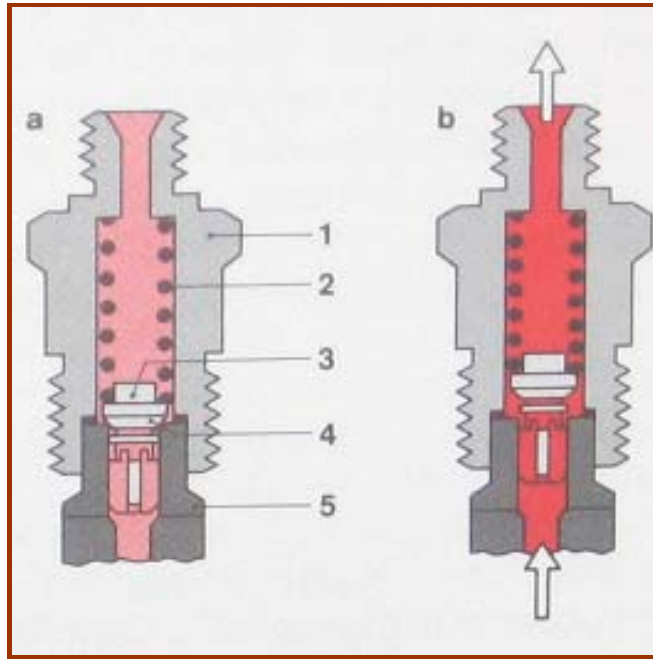
Ventilin görevlerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- Eleman silindirinin üzerini kapatarak kaçırmaz bir hacim meydana getirmek.
- Basma başlangıcında açılarak yakıtın enjektörlere gitmesini sağlamak.
- Yüksek basınç borularındaki yakıtın silindire geri dönüşünü engellemek
- Püskürtme sonunda kapanarak boşalttığı hacim oranında basıncın düşmesini ve enjektörün damlama yapmasını önlemek.

➤ Yapısı

Aşağıdaki resimde basma ventili ve parçalarını inceleyebilirsiniz.

- Çıkış rekoru,
- Ventil yayı,
- Ventil supabı,
- Ventil konisi,
- Ventil gövdesi



Şekil 1.10: Basma ventili ve parçaları (a-ventil kapalı, b-ventil açık)

Ventil özel çelik alaşımdan yapılmış olup bakır, plastik veya alüminyum conta kullanılır. Ventil yayı ise özel yay çeliğinden helis şeklinde sarılmıştır. Ventil supabını kapalı tutar. Çıkış rekoru ise ventil yayının üst ucunu sınırlar. ventil gövdesinin yerine tam oturmasını ve yakıtın yüksek basınç borularına geçmesini sağlar.

➤ Çalışması

Pompa eleman pistonu üzerinde sıkışan ve basıncı artan yakıt, ventil yayının kuvvetini yenerek yüksek basınç borularına, oradan da enjektörlere geçerek silindir içerisine püskürtülür. Yakıtın püskürtülmesi, yakıt helisinin by-pass deliğini açmasına kadar devam eder. Basmanın bitmesine rağmen pistonun hareketi üst ölü noktaya kadar devam eder. Basınç düştüğü için ventil, yayın basıncı ile yerine oturur. Böylece enjektör borularında

ventilin silindirik kısmı sayesinde bir miktar basınç düşüklüğü yaratılarak, hem enjektör iğnesinin yerine oturması, hem de boruların yakıtla dolu olması sağlanır.

Buraya kadar olan kısımlarda sıra tip pompaları tanıtmaya çalıştık. Bu aşamada ileride pompaların bakımını yapabilmemiz için gerekli etiket bilgilerini inceleyeceğiz.

Her pompa üzerinde bir etiket bulunur. Etiket üzerindeki harf ve rakamlar o pompanın özelliklerini bize anlatır. Bu amaçla aşağıda örnek bir pompa etiketi incelenmiş, harf ve rakamların ne anlama geldiği gösterilmiştir.

Bosch tipi sıra PE-PES pompa etiketi:

P E 6 P 100 A 320 L S825:

- P : Pompa
- E : Kam mili pompa üzerinde
- S : Flanşla alından bağlantılı
- 6 : Eleman sayısı (2,3,4,5,6,8,9,10,12 olabilir)
- P : Pompanın büyüklüğü (kurslarına göre; P=10,11,12 mm)
(M=7mm, A=8mm, B=10mm, MW=8,10mm, Z=12mm, C=15mm)
- 100 : Eleman piston çapının 10 katı (10 mm)
- A : Pompada yapılan değişiklik
- 320 :

3.....: Yüzler basamağındaki rakam;1,2,3,4,5,6 olabilir. Bu rakam bize kam mili çentiğinin pompanın neresine geleceğini ve besleme pompası sayısını bildirir. Rakam tek sayı ise (1,3,5 gibi) çentik pompanın soluna, rakam çift ise (2,4,6 gibi) çentik pompanın sağına gelir.

- Rakam 1-2 olursa besleme pompası yok
- Rakam 3-4 olursa besleme pompası var, bir adet
- Rakam 5-6 olursa besleme pompası var, 2 adet

2.....: Onlar basamağındaki bu rakam pompa üzerinde bir regülatör olup olmadığını, varsa pompadaki yerini gösterir(0,1,2 olabilir).

- Rakam 0 olursa regülatör pompa üzerinde değildir.
- Rakam 1 olursa regülatör vardır, pompanın solundadır.
- Rakam 2 olursa regülatör vardır, pompanın sağındadır.

0.....: Birler basamağındaki bu rakam pompa üzerinde avans değiştirici olup olmadığını, varsa pompadaki yerini gösterir (0,1,2 olabilir)

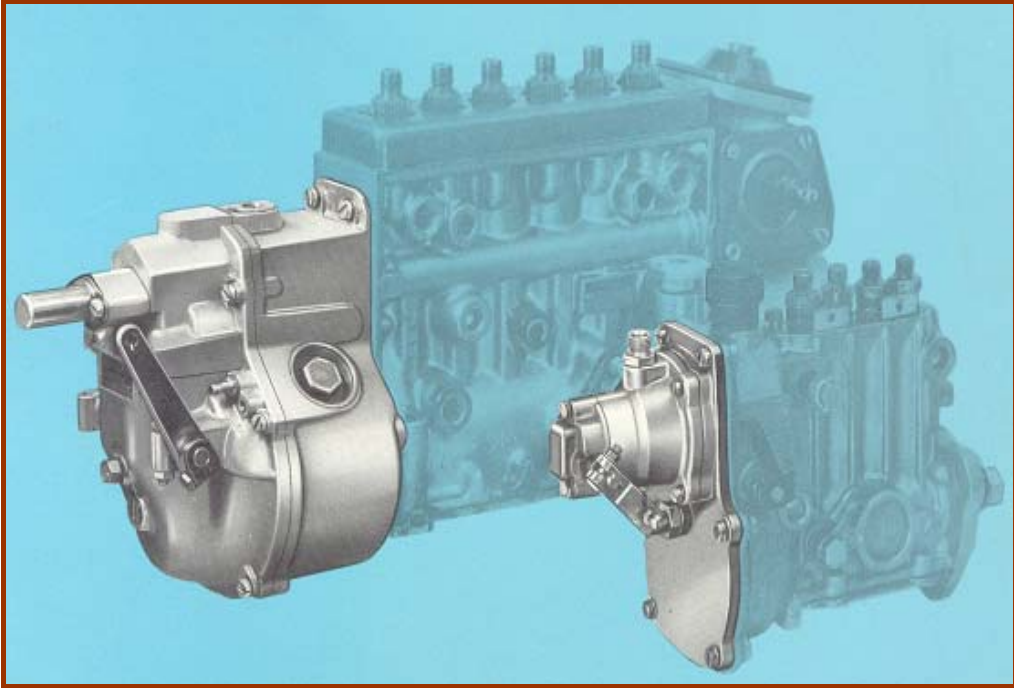
- Rakam 0 olursa avans değiştirici yoktur.
- Rakam 1 olursa avans değiştirici vardır, pompanın solundadır.
- Rakam 2 olursa avans değiştirici vardır, pompanın sağındadır.

- L** : Sola dönuşlü pompa
R : Sağa dönuşlü pompa
S825 : Pompa tanıma numarası

Besleme pompasının takıldığı taraf veya pompa etiketini önümüze aldığımızda, solumuz pompanın solu, sağımız pompanın sağdır.

1.2.4. Regülatör

Yakıt donanımının küçük fakat önemli parçasıdır. Dizel motorlarda, motorun yüküne ve devrine göre gerekli yakıt miktarını otomatik olarak kontrol eden üniteye regülatör denir. Regülatörler yakıt pompası veya motor üzerinde bulunur.



Şekil 1. 11: Regülatör

➤ **Görevleri**

Sıra tip pompalarda kullanılan regülatörlerin birkaç görevi birden yapması istenir. Bu görevleri şöyle sıralamak mümkündür:

- Motoru rölantide ve belirli bir devirde, stop ettirmeden çalıştırmak.
- Motorun rejim hızını (en uygun yakıtla, en yüksek gücün elde edildiği sınırlandırılmış en fazla devir) aşmadan, düzenli bir şekilde çalışmasını sağlamak.

- Rölanti ve rejim hızı devirleri arasında sürücüye kumanda imkânı vermek.
- Yüksek devirlerde silindirlere alınan havaya uygun yakıt göndermek

➤ Çeşitleri ve Yapıları

Sıra tıp yakıt pompalarında kullanılan regülatörler; mekanik regülatörler (hız sınırlandırma regülatörleri, değişik hız regülatörleri), pnomatik (vakumlu) regülatörler olmak üzere iki grupta incelemek mümkündür.

Mekanik regülatörlerin yapılarında ve çalışmasında birçok benzerlik vardır. Genellikle ağırlıklar vardır ve merkezkaç esasına göre çalışırlar.

Regülatör yayları ağırlıkları kapattığında, kremayer gaza doğru itilir.

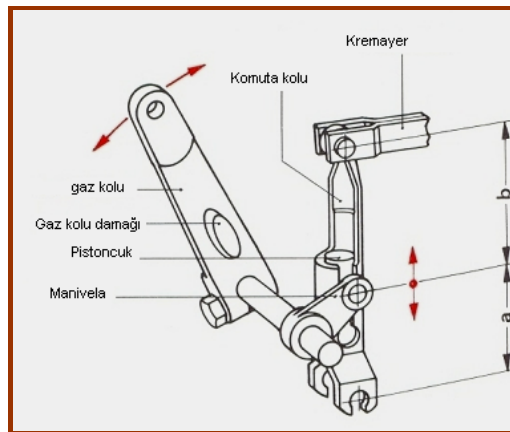
Ağırlıkların merkezkaç kuvvetle açılmasında, kremayer stopa çekilir.

Yay kuvveti ile ağırlıkların merkezkaç kuvvetinin eşit olması halinde motorun belirli bir devirde çalışması gibi durumlar bütün mekanik regülatörlerde hemen hemen aynıdır.

➤ Çalışması

- Mekanik regülatörler

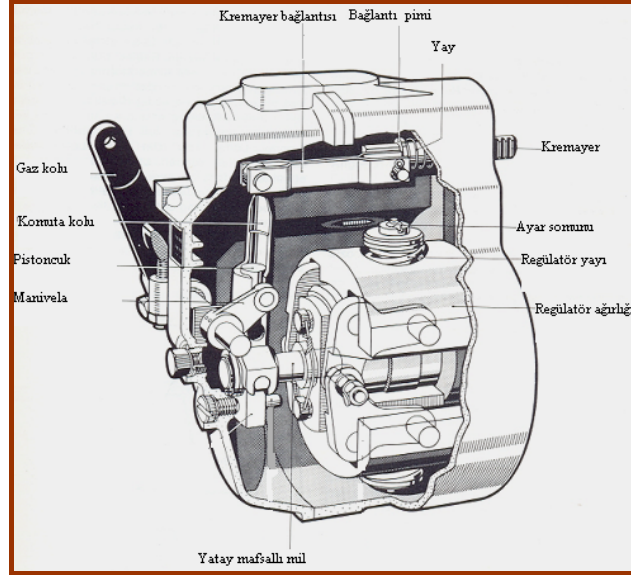
Bir merkez etrafında dönen cisimler daima bu merkezden uzaklaşmaya çalışır. Buna merkezkaç veya santrifüj kuvvet denir. Dönen cisimlerin hızı azalırsa merkezkaç kuvvet de azalır. Hız artarsa merkezkaç kuvvet de artar. Mekanik regülatörün temel çalışma prensibi buna dayanır.



Şekil 1.12: RQ regülatöründe hareket iletim oranı

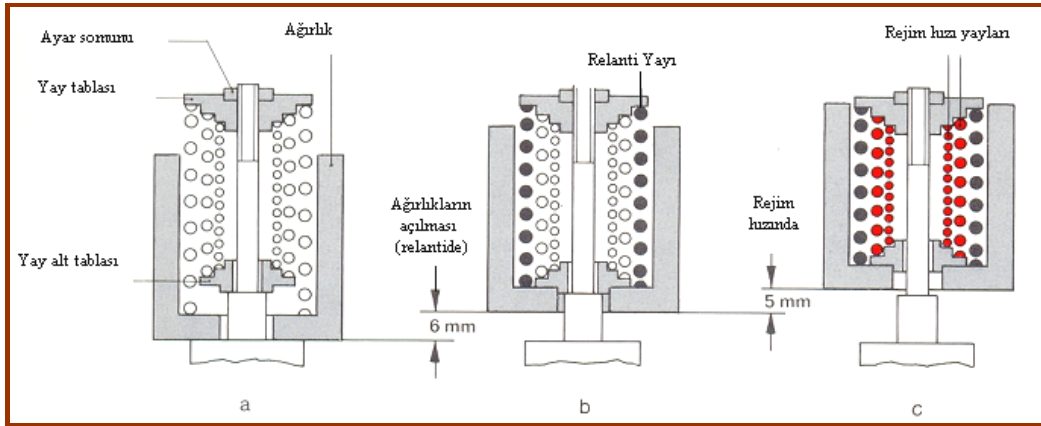
Yukarıda temel çalışma prensibi anlatılan mekanik regülatörler, rölanti ve rejim hızını sınırlandırır(Bosch RQ mekanik regülatör, basit ve anlaşılır olduğu için örnek olarak seçilmiştir). Bu regülatörlerde, pompadaki sarsıntı ve titreşimlerin regülatöre geçmesini önlemek için, regülatör kovani ile pompa kam mili arasına lastik takozlar konmuştur.

Hareket iletme oranı rölantide; $a / b = 1 / 1.35$ (ağırlıklar 1mm açılırsa regülatör komuta kolu kremayeri 1,35 mm stop'a çekecektir), yüksek devirlerde $a / b = 1/3.23$ 'tür (şekil.1.12



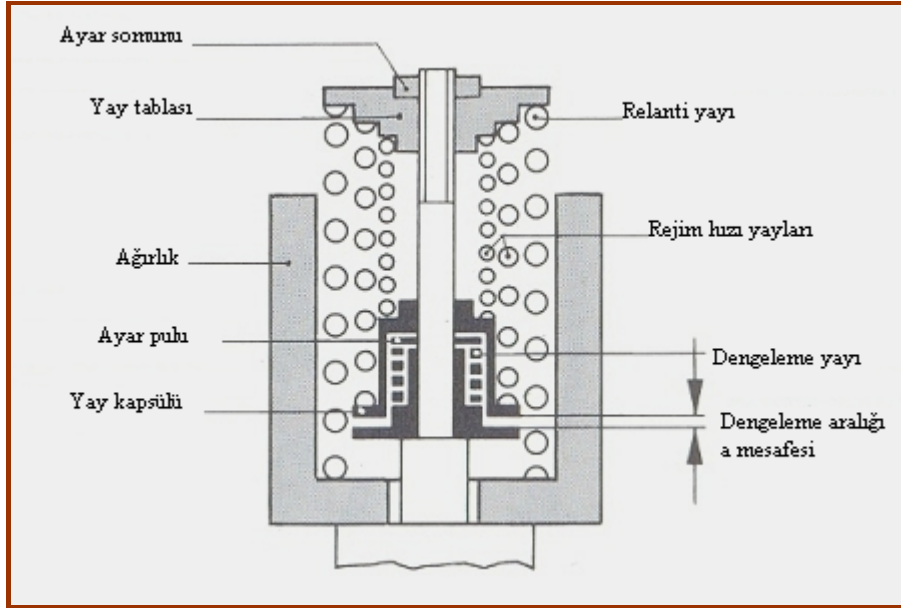
Şekil 1.13: RQ regülatörün kesiti ve parçaları

Ağırlıkların regülatör kovanına göre açılması; rölantide 6 mm, rejim hızını geçince de 5 mm, toplamda 11 mm'dir. Şekil 1.14.



Şekil 1.14: Regülatör ağırlıklarının motor devrine göre açıklanması

Ağırlıklara kumanda eden 4 yay vardır(yay sayısı bazılarında 3 olabilir). Bu yaylar dıştan içe doğru şöyle sıralanır; rölanti yayı, rejim hızı yayı, rejim hızı yardımcı yayı, dengeleme (tork kontrol) yayı.

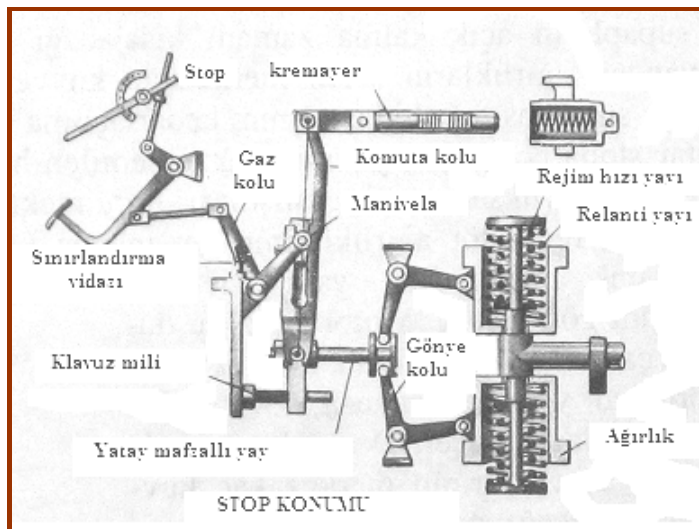


Şekil 1.15: Regülatör ağırlığı ve yayları

Regülatörün motor devrine göre çalışma durumları aşağıda incelenmiştir.

- **Stop Durumu**

Alttaki şekilde de görüldüğü gibi gaz pedalına basılmamış veya el gazı stoptadır. Gaz kolu damağı, rölanti sınırlandırma vidasına oturmuştur. Regülatör ağırlıkları kapalı, kremayer mili geride, kayıcı piston komuta kolu silotunun üst kısmındadır.

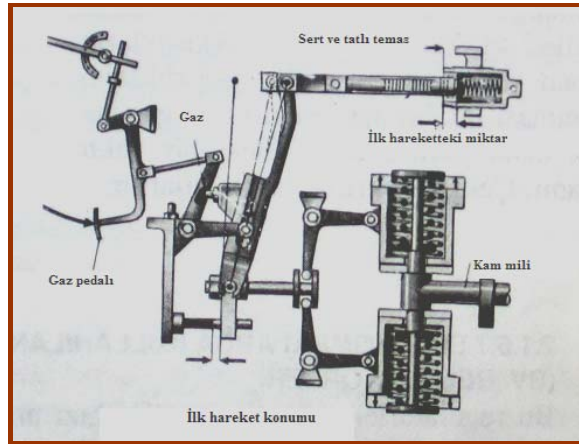


Şekil 1.16: Regülatörün stop durumu

- **İlk Hareket Durumu**

İlk harekete geçme esnasında gaz pedalına basılır ve gaz kolu yüksek devir ayar vidasına dayanır. Kremayer mili ilk harekette fazla yakıt verme yaylı pistonunu iterek tam gaz durumuna gelmiştir.

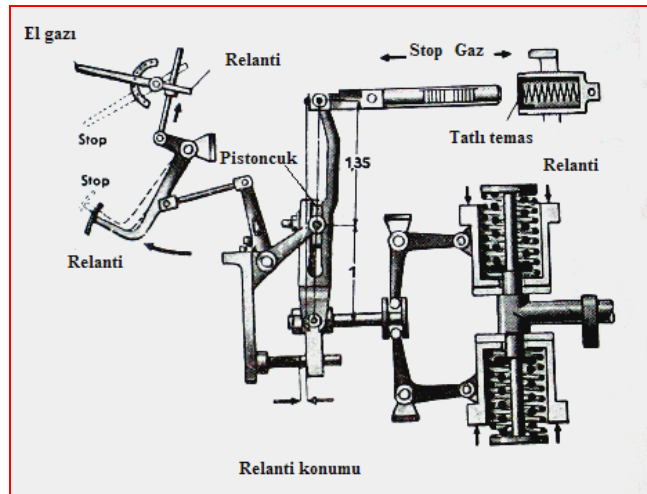
Motor ilk çalıştırmada tam gaz durumu nedeniyle, yüksek devirde çalışır. Ağırlıklar merkez kaç kuvveti ile açılmaya başlar. Ayak, gaz pedalından kaldırıldığında tekrar kapanarak, rölanti çalışması sağlanmış olur (Şekil 1.17).



Şekil 1.17: Regülatörün ilk hareket durumu

- **Rölanti Durumu**

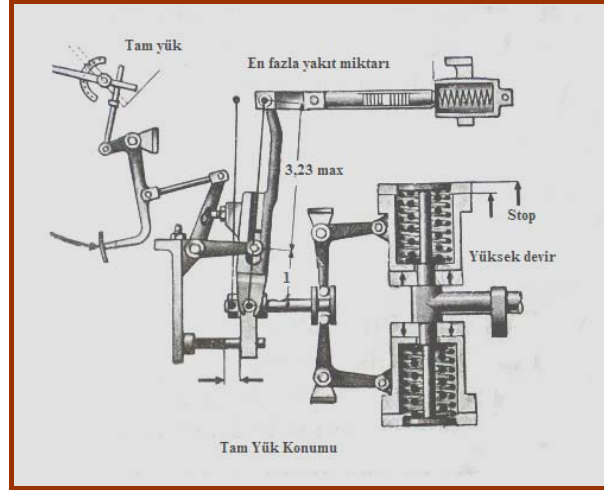
Şekil 1.18’te de görüldüğü gibi gaz pedalı serbest bırakılmış veya gaz kolu relanti durumuna getirilmiştir. Kremayer gaza biraz itilmiş olduğu için enjektörlere rölanti çalışmasına yetecek kadar yakıt gönderilmektedir. Ağırlıklar rölanti yayı üzerinde çalışmaktadırlar.



Şekil 1.18: Regülatörün relanti çalışması

- **Yüksek Devir Durumu**

Gaz pedalına sonuna kadar basılır. Gaz kolu yüksek devir ayar vidasına dayanır. Kremayer yaylı pistonu tam temas etmiştir. Motor rölanti devrini geçtikten sonra, ağırlıklar rejim hızı tablası yerine dengeleme yayı alt tablasına dayanır. Motorun devri biraz daha artacak olursa emilen hava bir miktar azalır. Dengeleme yayının sıkışması sonucu ağırlıklar 1 mm açılır. Açılan ağırlıklar kremayeri bir miktar stop'a çeker. Böylece yakıtın miktarı, emilen havaya göre dengelenmiş olur. Şekil 1.19



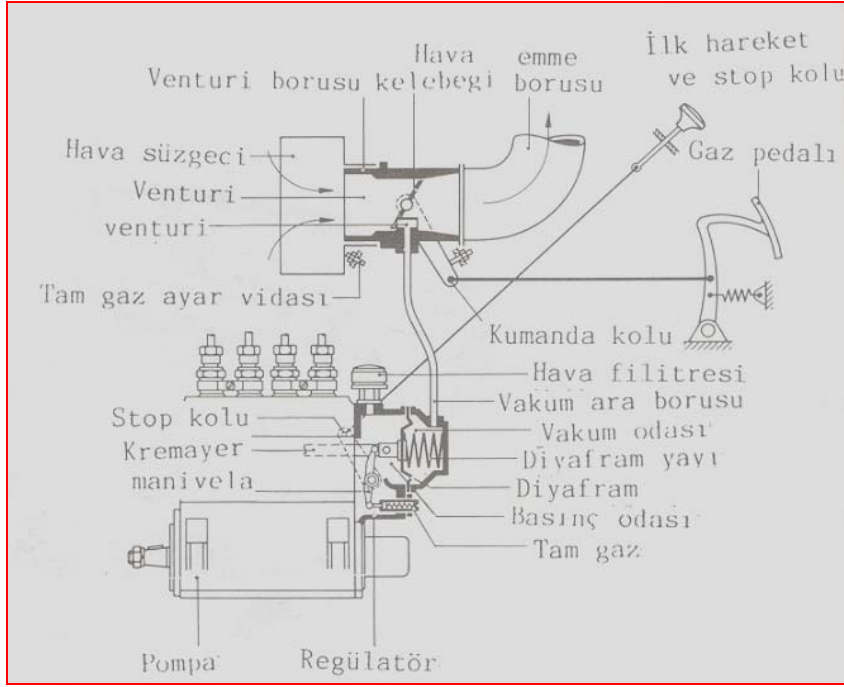
Şekil 1.19:Regülatörün yüksek devir durumu

➤ **Pünomatik Regülatörler**

Küçük ve yüksek devirli dizel motorlarında kullanılır. Çünkü mekanik regülatörler bu araçlar için ağırdır ve fazla yer kaplamaktadır. Emme manifoldundan geçen havanın, ventüri boğazında yarattığı vakum değişikliğine göre yakıtın kontrolünü yapan bir regülatördür.

Pünomatik regülatör iki ana parçadan oluşmuştur;

- Emme manifoldunda bulunan ventüri kısmı
- Regülatör kısmı



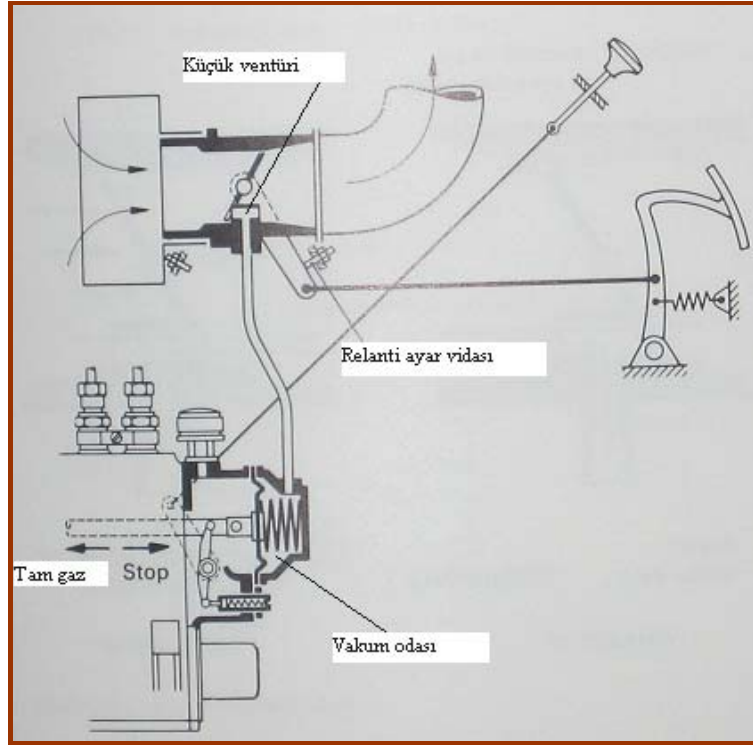
Şekil 1.20: Pümatik regülatörün kısımları

Ventürü; hava filtresi ile emme manifoldu üzerindeki boruya yerleştirilmiştir. Daralan bir boğaz olup, emme borusundan geçen havanın hızını artırarak basıncını düşürür. Ventürünün en dar yerinde, havayı açıp kapatan bir hava kelebeği vardır. Kelebek pedala bağlıdır. Hava kelebeğinin durumuna göre, ayar için gerekli vakum düşük, orta ve yüksek devir sayısına göre değişir.

Regülatör boşluğu diyafram tarafından iki odaya bölünmüştür. Hava kelebeğine bir boru veya hortumla bağlı olan kısma vakum odası denir. Dış hava ile bağlantılı olan kısma da basınç odası denir. Esnek olan diyafram göbeği kremayer miline bağlıdır. Regülatör yayının basıncı diyafram üzerindeki vakumdan fazla ise kremayer tam gaza doğru itilir. Vakum fazla olursa kremayeri stop'a doğru çeker.

Motor çalışmadığı zaman, hava kelebeği büyük ventürüyi kapatır ve diyafram yayı diyaframa baskı yaparak kremayer milini devamlı olarak tam gazda tutar. Motorun marşına basıldığı zaman silindirlerde emme zamanında vakum meydana gelir. Bu vakumun etkisi altında kalan açık hava, hava filtresinden, ventüriden geçerek emme manifoldundan silindire dolar.

Ventürü bölümünde hava kelebeği büyük ventürüyi kapatmış konumdadır. Küçük ventüriden geçen havanın, hız artması sonucu basıncı düşer. Yani vakum oluşur.



Şekil 1. 21.:Motorun rölanti çalışması

Küçük ventüride oluşan vakum, bir hortumla ventüriye bağlanmış vakum odasını etkisi altına alır. Vakumun etkisi altında kalan diyafram, diyafram yayının karşı basıncını yenerek kremayer milini gaz kesme(stop) yönünde çekerek hareket ettirir. Yani motor, marş süresince ve ilk çalıştığında kremayer mili tam gaz konumunda olur. Motor yüksek devirle çalışır çalışmaz regülatör devreye girerek motor devrini rölanti devrine düşürür.

Gaz pedalına basıldığında motor hızı artar. Aynı zamanda pedal konumuna uygun olarak hava keleşği de açılır. Ventüriden geçen hava miktarı çoğaldıkça meydana gelen vakum değeri de yükselir. Vakum değeri, diyafram yayının karşı basıncını yendiği an kremayer milini gaz kesme yönünde çekerek enjektörlere basılan yakıtın miktarını azaltıp, motorun tehlikeli yüksek devirlere çıkmasını engeller. Bu şekilde regülatör çalışmasını tamamlamış olur.

Regülatörlerle ilgili vereceğimiz son bilgi üzerlerinde bulunan etiket ve anlamları olacak.

Yukarıda çalışmasını incelediğimiz bu iki tip regülatörün üzerlerinde bulunan etiketleri inceleyelim:

Mekanik regülatör:

RQ 250/1250 A 19 d

RQ : Regülatörün tipi (hız sınırlandırma regülatörü)

- 250 : Regülatörün rölantiyi ayar ettiği devir
1250 : Regülatörün yüksek hız kontrolüne başladığı devir sayısı
A : Regülatörün kullanıldığı pompa tipi
19 : Tip numarası
D : Tork kontrol (dengeleme) tertibatının bulunduğunu belirtir.

Pünömatic regülatör

EP/M Z 60 A 93 d

EP : Püskürtme pompası

M : Diyaframlı

Z : Diyaframa kumanda eden ayar vidasının ve yayının bulunduğunu ifade eder.

60 : Diyaframın mm olarak çapı

A : Kullanıldığı pompa tipi

93 : Özellik numarası

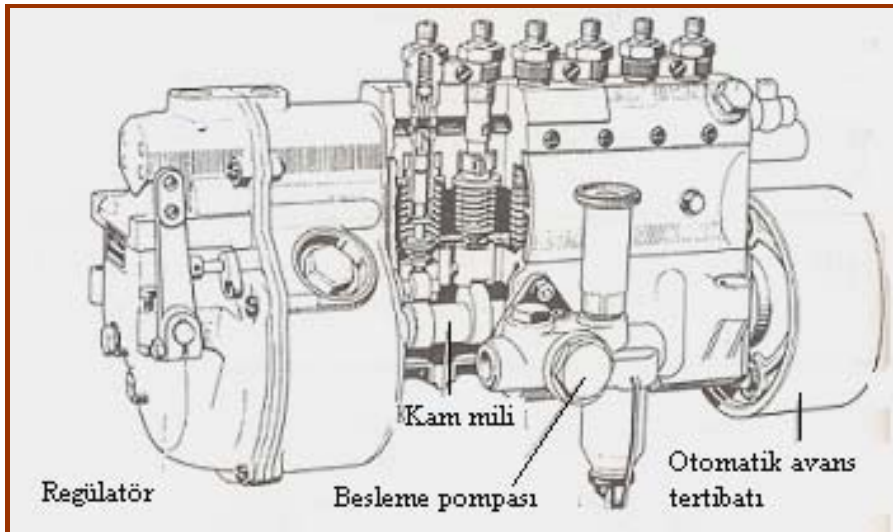
d :Diyafram dengeleme yayının durumunu belirtir.(d ve f harfi olabilir. f harfi olursa dengeleme yayı yoktur).

1.2.5. Avans Sistemleri

Dizel motorlarda yakıtın püskürtülmesiyle, tutuşma arasında geçen zaman (tutuşma gecikmesi) nedeni ile yakıtın ÜÖN'dan (üst ölü nokta) önce silindirlere püskürtülmesi gerekir. Püskürtme ÜÖN'da olacak olursa, tutuşma gecikmesinden dolayı yanma ÜÖN'ı 10°-15° derece geçte tamamlanamaması sonucu, motorun gücü ve torku düşer, çekiş azalır.

Yanma odasına sıkıştırılan havanın içine enjektör ile püskürtülen yakıtın yanması için ortalama 1 / 200 saniyelik zaman gerekir. O halde piston ÜÖN'ya çıkmadan 1 /200 saniye önce enjektör yakıtı püskürtmeye başlaması gerekir. Bu olaya püskürtme avansı denir.

Dakikada 600 devirle çalışan bir motor için, krank mili dönüşü cinsinden 18 derecelik bir püskürtme avansı gerekmektedir.



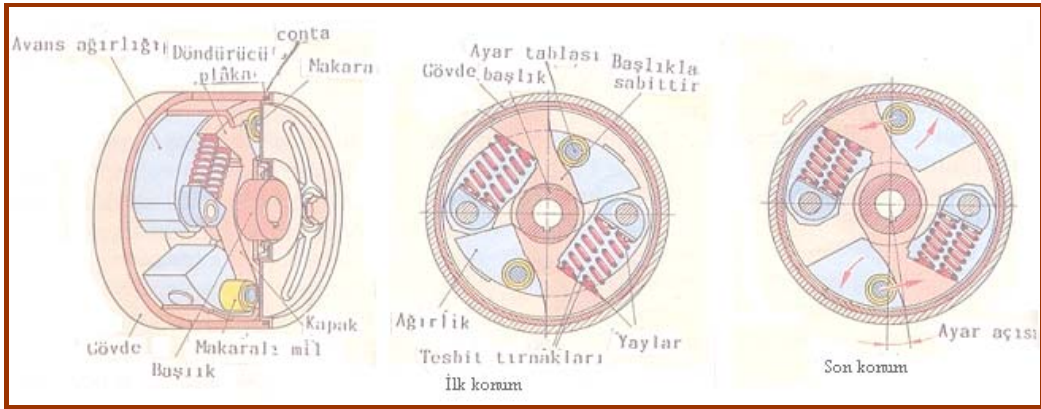
Şekil 1. 22: Avans tertibatının pompa üzerindeki yeri

➤ Görevleri

Avans sistemlerinin görevi, devamlı değişen motor devirlerine göre gerekli olan avans derecesini sağlamaktır.

➤ Çalışması

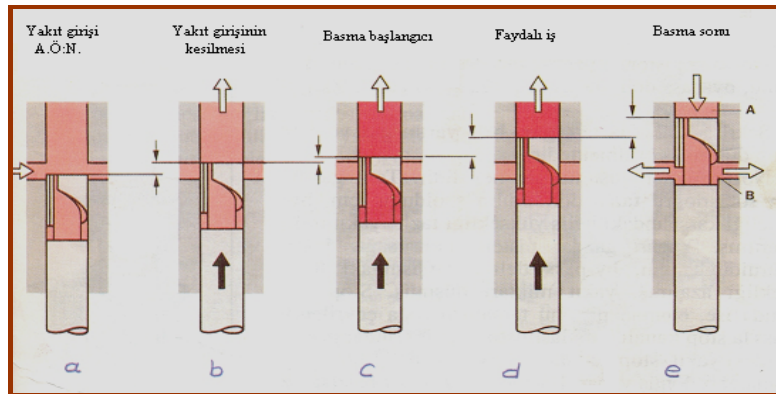
Sıra tipi motorlarda mekanik (otomatik) avans sistemleri kullanılmaktadır. Şimdi mekanik avans mekanizmasının çalışmasını inceleyelim.



Şekil 1. 23: Otomatik avansın kesiti ve çalışma durumları

Pompa kam milinin devri arttığında ağırlıklar merkezkaç kuvvetin yardımıyla yay basınçlarını yenebildiği oranda dışa doğru açılır. Ağırlıkların açılmasıyla pompa kam mili flanşı (kamalı göbek) pompa dönüş yönünde çevrilerek gerekli avans verilir. Pompa devri düştüğünde, yaylar açılarak ağırlıkları eski durumuna getirir ve avansı düşürür.

1.2.6. Sıra Tipi Yakıt Enjeksiyon Pompalarının Çalışması



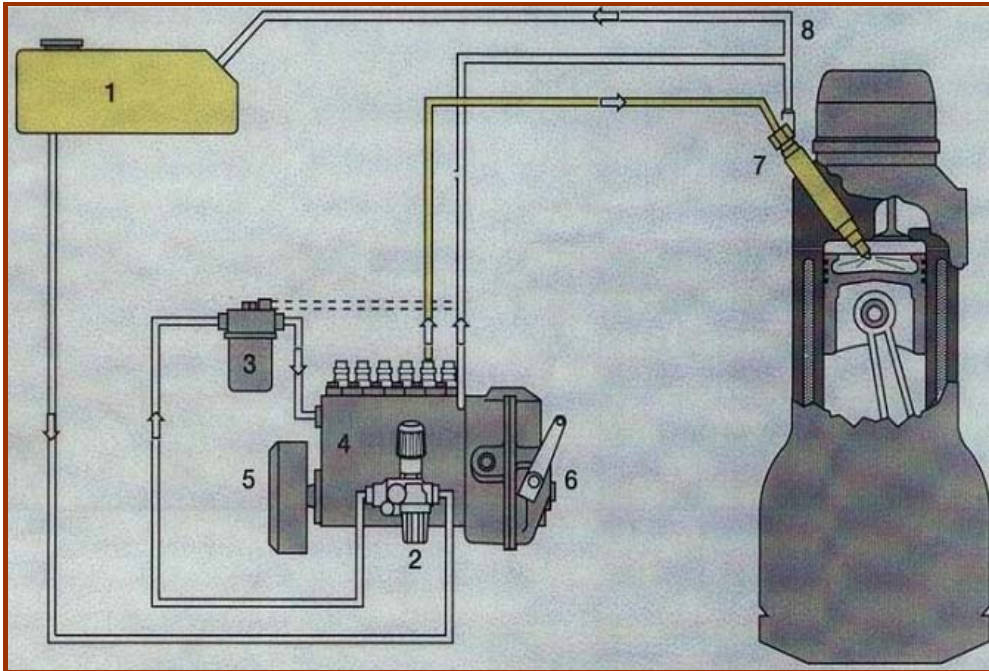
Şekil 1. 24: Sıra pompanın çalışması

Filtreden temizlenerek gelen yakıt, pompa gövdesinin üst kısmında bulunan yakıt kanalına dolar. Şekil 1.24

Pompa kam mili çıkıntısı, makaralı itecek altından ayrıldığında; eleman yayı eleman pistonunu AÖN'ya getirir. Eleman silindirinin giriş ve by-pass deliği açılır. Yakıt bu deliklerden silindire dolar(Şekil 1.24.a).Giren yakıtın basıncı az olduğundan ventili açamaz. Kam milinin dönme hareketi ile Ü.Ö.N.'ya hareket eden piston önce her iki deliği kapatır (b), yakıtı sıkıştırmaya başlar (c). Sıkışan ve basıncı artan yakıt ventili açarak enjektör borularından enjektöre gider (d). Enjektör yakıtı püskürtür. Yakıtın püskürtülmesi, yakıt helisinin by-pass deliğini açmasına kadar devam eder (d). Yakıt helisi by-pass deliğini açınca, piston üzerinde sıkışan yakıt, stop kanalından azami kesit yüzeyine oradan da by-pass deliği ile yakıt kanalına geçer (e). Basma bitmesine rağmen pistonun hareketi devam eder. Basınç düştüğü için ventil yerine oturur. Böylece ventilin silindiri kısmı, sayesinde enjektör borularında basınçlı yakıt kaldığı için enjektörde damlatma yapmaz. Pompa kam mili döndüğü sürece yukarıdaki işlemler tekrarlanarak devam eder.

1.2.7. Sıra Tip Yakıt Enjeksiyon Pompasının Motordan Sökülmesi ve Takılması

Yakıt enjeksiyon pompalarını motordan sökerken aşağıda verilen işlem sırasına dikkat ediniz.



Şekil 1. 25:Sıra tip yakıt pompa ve yakıt sistemi bağlantıları

1-Yakıt deposu, 2- Besleme pompası, 3- Filtre, 4- Sıra tip pompa, 5- Avans mekanizması, 6- Regülatör, 7- Enjektör, 8- Geri dönüş hattı

➤ **Yakıt Pompasının Sökülmesi**

Besleme pompasının giriş ve çıkış boru ve rekorlarını sökünüz.

Yakıt pompası yakıt giriş borusunu ve rekorunu sökünüz.

Not: Yakıtın yere akmasını önleyip temiz bir kaba alınız.

Pnömatik regülatör üzerindeki vakum emiş rekorunu ve borusunu, alt rekoru kontra ederek sökünüz.

Pompa kaplininin iki adet cıvatasını sökünüz.

Not: Bu cıvatalardan biri uzun ve pimlidir. Bunu pompa kaplini delik olan yere takmak gerekir.

Pompayı, 4 tespit cıvatasını sökerek bağlama plakasından ayırınız.

➤ **Yakıt Pompasının Takılması**

Krank milini dönüş yönünde (sağa doğru) çevirin. Motor 6 silindirli ise 6. silindirin egzoz supabı kapanıp emme supabı açılmaya başlarken 6. silindir bindirmede, 1. silindir ise sentededir. Bu durumda volan muhafaza kapağı üzerindeki delik ortasına, volan üzerindeki TCD (ÜÖN) harfleri gelmiş olabilir.

Püskürtme avansı için krank milini dönüş yönünün aksine (sola), verilen avans derecesi kadar çeviriniz.

Not:

- Bu işlemlerin daha kolay yapılabilmesi için külbütör muhafaza kapağının ve enjektörlerin sökülmesi gerekir.
- Püskürtme avansı volan üzerinde ya rakamla derece olarak veya harflerle gösterilmiştir.

Bu işlem için motorun kataloğundan yararlanınız.

- Pompanın dönüş yönünü tespit eden pompa kontrol kapağını açınız.
- Pompa kam milini kaplininden (flaş) tutarak dönüş yönünde çeviriniz. Kaplin tarafındaki birinci eleman iticisi yukarı çıkmaya başladığında, kaplin üzerindeki çizgiyi, pompa gövdesindeki çizgi ile karşılaştırın. Bu, birinci elemanın basma başlangıcıdır.

Not: Bazı Bosch tipi sıra pompalarda, pompa ön kapağı üzerinde R ve L harfleri ile kam mili kaplin tarafında bir çizgi vardır. Pompa dönüş yönüne göre, kam milindeki çizgi ile

pompa ön kapağındaki harflerden biri karşılaştığında (örneğin, pompa sağa dönüyorsa kam mili üzerindeki çizgi pompa ön kapağındaki R harfi ile karşılaştırılır) basma başlangıcı sağlanmış olur.

- Pompayı yerine takıp, tespit cıvatalarını karşılıklı ve eşit olarak sıkınız.
- Kaplin tespit cıvatalarını uygun şekilde takıp, sıkınız.
- Vakum borusunu takın ve sıkınız.(pünomatik regülatörlü olanlarda).
- Birinci elemandan başlayarak, sırası ile yüksek basınç borularını tutturup ve uygun şekilde sıkınız.

Yukarıdaki sıra, izlenen genel bir yoldur. Farklı metotlar da kullanılabilir. Siz, söküp takacağınız pompaların mutlaka kataloglarını inceleyiniz. O pompaya ait özel durumlar varsa katalog tavsiyelerine mutlaka uyunuz.

1.2.8. Sıra Tip Yakıt Enjeksiyon Pompalarda Yapılan Kontroller

Dizel motorları yakıt sisteminden verim alabilmek için özellikle yakıt pompasının ayarlarını çok hassas ve doğru yapmak gerekir. Ayar yapılacak pompanın temizliğine azami özen gösterilmeli, pompa işaretlerine uyulmalı ve torkla sıkılması gereken yerler mutlaka torkmetre ile sıkılmalıdır. Pompa tezgâhında yapılacak ayar ve kontrollerde katalog değerlerine bağlı kalınmalıdır.

- **Pompa tezgâhında yapılan kontrol ve ayarlar sırasıyla şunlardır:**
 - Hava alma ve sızdırmazlık kontrolü
 - Ventil açılma kontrolü
 - Ventil sızdırmazlık kontrolü
 - Basma başlangıcı ve basma aralıklarının kontrolü
- Basma aralıklarının kontrolü
- Tepe boşluğu kontrol ve ayarı
 - Yakıt miktarı eşitleme kontrolü
 - Kremayer yolunun kontrol ve ayarı
 - Püskürtme aralıklarının kontrolü
 - Regülatörün kontrolü ve ayarı
 - Maksimum yakıt miktarı ayarı
 - Tork kontrol tertibatının ayarı
 - İlk hareket tertibatı ayarı

➤ **Hava Alma ve Sızdırmazlık Kontrolü**

- Pompa, ayar tezgâhına bağlanır.
- Tezgâhı düşük devirde çalıştırın ve pompanın havasını alınız.
- Tezgâhı boşa alarak çalıştırın, yakıt basıncını 30~35 kg/cm² ye çıkarın. Pompa gövdesinden sızıntı olup olmadığını kontrol edin. Bütün bağlantılar uygun bir şekilde yapılmış ve sıkılmış ise sızıntı olmaz ve basınç sabit kalır. Tapa ve vidaların sızıntıları, bunları sıkarak kesilmezse, contaları değiştirilir ve sıkılır. Elemanın boyuna ve rekorların diplerinden sızıntı varsa çıkış rekoru normal sıkılmamıştır. Bu durumda çıkış rekorunu normal torkunda sıkın. Sızıntı devam ediyorsa conta değiştirin, sızıntı hâlâ devam ediyorsa ventil gövdesi ile silindir üst yüzeyi arasında pislik vardır, temizleyin. Sızıntı yine kesilmezse ventil gövdesinin yuvası bozulmuştur, freze ile düzeltin. Bu kontrol enjektör ayar cihazı ile de yapılabilir.

➤ **Ventil Açılma Kontrolü**

- Basınç ayar vanasını, düşük basınç tarafına çevirerek manometredeki basınç değerini 0,5 kg/cm² ye düşürün (basınç düşmüyorsa, hava alma vidasını gevşeterek düşürebilirsiniz).
- Yakıt pompası birinci elemanının çıkış rekoru üzerine basma başlangıç borusunu takın
- Tezgâhı boşa alın.
- Birinci eleman pistonunu AÖN' ya getirin.
- Tezgâhı boşta çalıştırın, basınç ayar vanasını yüksek basınç tarafına çevirerek, basıncı yavaş yavaş yükseltin. Basma başlangıç borusundan yakıt aktığı anı manometreden tespit edin. Bu değer ventilin açılma basıncıdır. Diğer elemanların da aynı şekilde püskürtme aralıklarını tespit edin. Farklı olmaması için püskürtme basınçlarının aynı olması gerekir.

➤ **Ventil Sızdırmazlık Kontrolü**

- Tezgâhı boşa alın ve çalıştırın.
- Tezgâhın yakıt basıncını 0,5 kg/cm² ye düşürün.

- Yakıt basıncını yakıt ayar vanasından yüksek basınç tarafına çevirerek, ventil açılma basıncından 2 kg/cm² daha aşağı olacak şekilde, yükseltin. Bu anda basma başlangıç borusunda damlama veya sızıntı olmamalıdır. Sızıntı var ise ventilin konik oturma yüzeyleri bozulmuştur dolayısıyla ventil sızdırıyordur.

- **Basma Başlangıcı ve Basma Aralıklarının Kontrolü**

- Eleman pistonunun, ÜÖN' ya çıktığında ventil gövdesine çarpmasını veya çok aşağıda kalmasını önlemek için,
- Basma aralıklarının eşit açılı ve aralıklarla yapılıp yapılmadığını kontrol etmek için yapılır.

Basma aralıkları arasında en fazla yarım derecelik fark normal sayılır.

- **Basma Başlangıcının Kontrolü**

Basma başlangıcı: Eleman pistonunun, eleman silindirindeki delikleri kapatıp, yakıt basmaya başladığı andır.

Bu kontrol, pompa kaplini (flanşı) ve gövdesi üzerindeki basma başlangıcı işaretleri esas alınarak yapılacaktır.

- Tezgâhı boşa alın ve çalıştırın.
- Birinci eleman çıkış rekoru üzerine, basma başlangıç borusunu takın ve kremayeri gaz yönünde itin.
- Pistonu AÖN' ya getirin
- Yakıt basıncını, basınç ayar vanasından yüksek basınç tarafına çevirerek basıncı, ventil açılma basıncına kadar yükseltin. Bu anda basma başlangıç borusundan yakıt akacaktır.
- Pompa kam milini pompa dönüş yönünde, yavaş yavaş çevirin. Yakıt akışının kesildiği anı tespit edin. Bu anda kaplin ile gövde üzerindeki işaretler karşılaşmalıdır. İşaretler karşılaşmamış ise basma başlangıcı erkendir, itecek boyu kısaltılır. İşaretler geçmiş ise basma gecikmiştir, itecek boyu (ayar vidası veya pulu ile) uzatılır.

- **Basma Aralıklarının Kontrolü**

- Birinci eleman basma başlangıcını, yukarıda anlatıldığı gibi bulduktan sonra, dereceli tamburu sıfıra veya 60 dereceye ayarlayın.

- Püskürtme sırasına göre basma başlangıç borusunu 5. eleman çıkış rakoruna bağlayın (6 elemanlı pompa için).

Not: Birinci eleman basma başlangıcı özel komparatörle ayarlandıktan sonra, diğer elemanların komparatörle kontrolüne gerek kalmaz. Diğerlerinin ayarı, birinci elemana göre yapılır.

- Yakıt basıncını ventil açılma basıncına kadar yükseltin. Bu anda basma başlangıç borusundan yakıt akacaktır.

Not: Tezgâh boşta ve çalışır durumdadır.

- Tezgâh tamburunu çubuğu ile pompa dönüş yönünde yavaş yavaş çevirin. Yakıt akışının kesildiği an, tamburda okunan değer 60 derece olmalıdır (6 elemanlı pompalarda; $360:6=60^{\circ}$; 4 elemanlı pompalarda $360:4=90^{\circ}$ dir). Fark $\frac{1}{2}$ dereceden fazla ise itici ayar vidasından ayarlayın.

- Sırasıyla, 3-6-2-4 nu' lu elemanları da kontrol edin.

Not: Bu pompada yakıt helisi altta olduğu için, basma başlangıcı kontrolü yapılmaktadır. Üst helisli pompalarda ise basma sonu kontrolü yapılır.

➤ **Tepe Boşluğu Kontrol ve Ayarı**

- Tezgâhı boşa alın fakat çalıştırmayın. Birinci eleman pistonunu ÜÖN 'ya getirin.
- Çıkış rakorunu sökerek, ventil yayını ve ventili alın. Özel komparatörün kontrol ucunu, eleman pistonu üzerine gelecek şekilde, komparatörü tespit edin.
- Bir tornavida ile iticiyi yukarı-aşağı hareket ettirin. Komparatörün ayar kartında verilen değeri göstermesi gerekir (0,5~1,0 mm arasında). Aksi halde iticiden ayarlayın.

➤ **Yakıt Miktarı Eşitleme Kontrolü**

- Pompayı tezgâha uygun şekilde bağlayın ve yakıt borularını takın.
- Kremayer boyu ölçme aletini pompa üzerine yerleştirin.
- Kremayer milini stop durumuna çekerek sıfıra getirin.
- Basma miktarını 100 basmaya göre ayarlayın.
- Tezgâhı çalıştırarak basınç ayar vanasından, yakıt basıncını $1,5 \text{ kg/cm}^2$ ye çıkarın.

- Sistemin havasını alın, pompayı yüksek devirde ve tam gaz durumunda biraz çalıştırın. Bu anda yakıt ısınır ve enjektör borularındaki hava atılmış olur.

Dikkat: Bu işleri yaparken, tezgâh hareket kolunu yüksek devir durumuna getirmeyi unutmayın.

- Pompa 1000 d/d da kremayer yolu 12 mm iken 100 basmadaki yakıt miktarını ölçün. Bu miktarın katalogda verilen sınırlar içerisinde olması gerekir. Bütün elemanlar arasındaki fark %5' i geçmemelidir. Miktar az ise sektör dişli tespit vidasını gevşeterek kontrol gömleğini, yakıt miktarını arttıracak yönde (regülatör tarafına) çevirin. Yakıt miktarı çok ise bu işlemin tersini yapın ve tespit vidasını sıkın.
- Miktar kontrolü için dört ölçü alın. Bunun birincisini dikkate almayıp, diğer üç ölçünün ortalamasını alın.
- Gerekirse 200 d/d' da, 100 basmada aynı kremayer yolundaki yakıt miktarını da kontrol edin. Böylece elemanların aşınma durumu hakkında fikir edinilmiş olunur.

Örnek:

D/d	Kremayer Yolu mm	100 basmada cm ³ yakıt
1000	6	2,0 ~ 2,7
200	6	1,0 ~ 1,9

$$2,7 - 1,0 = 1,7 \text{ cm}^3 \text{ çıkar.}$$

Bu değere %10~15 ilave (0,2) edin. Yani miktar farkı $1,7 + 0,2 = 1,9 \text{ cm}^3$ ten aşağı olmamalıdır.

- **Kremayer Yolunun Kontrol ve Ayarı**
- Regülatörü takın ve pompa ile bağlantısını sağlayın.

Not: Yakıt pompası düşük ve yüksek hızda çalışırken, stop'a çekildiğinde yakıt vermemesi ve yüksek hızda çalışırken yeterli kremayer yolunu temin edebilmesi ve yeterli yakıt verebilmesi için, kremayer yolunun kontrol edilip ayarlanması gerekir.

- Örnek olarak verilmiş pompa kontrol ve ayar değerleri kartında bu rakam, pompa tam gaz durumunda 1450 d/d da çalışırken 14~14,8 mm'dir. Ortalama olarak ise aynı devirde 14,4 mm'dir. Yalnız, bu kontrolü yaparken regülatör ağırlıklarının hareketsiz olması gerekir. Eğer rejim hızı yayları bu devirde yenilebiliyorsa, ayar somunlarını sıkarak, yaylar biraz sertleştirilmelidir.

Yukarıda verilen rakam pompadan pompaya değişebilir, kontrol sırasında az farklı veya çok farklı olabilir. Çok fark var ise:

- Kremayer mili, yarım dişlisi ile yanlış kavramıştır.

- Kontrol gömleği, yarımay dişliye göre çok çevrilmiştir.
- Regülatör komuta kolu ile kremayer mili bağlantı ayarı yanlıştır.

Ayarda az fark varsa yatay mafsallı mil üzerindeki kayıcı mafsallın önünde ve arkasındaki pullar yer değiştirmiş olabilir. Pulların yerleri değiştirilerek ayarlanabilir.

➤ **Püskürtme Aralıklarının Kontrolü**

Yakıt pompası, yakıtı basmaya başladığı anda, enjektörlerde püskürtme olmaz. Basma başladığında (giriş ve by-pass deliklerinin kapanması) yakıtın sıkışması ve boruların esnemesi nedeniyle püskürtme biraz gecikir. Bu gecikme Bosch pompalarında 8~12 derece kadardır.

- Piston üst kenarları ve delikler farklı aşınmıştır.
- Ventil yayları farklı basınçta açılıyordur.
- Ventillerin konik oturma yüzeyleri geri kaçırıyordur.
- Tezgâhın enjektörleri farklı ayarlanmıştır.

Bu hataları tespit edebilmek için püskürtme başlangıç aralıkları kontrol edilir. Bu kontrol, tezgâha ek olarak stroboskop cihazı ile yapılır.

Stroboskop cihazının çalışması sırasıyla şu şekildedir:

- Stroboskop'un fişlerini uygun olarak, yerlerine takın.
- Yakıt pompasının birinci elemanını basma başlangıcına, tezgâhın dereceli tamburunu da sıfıra getirin.
- Tezgâh yakıt basıncını 1,5 kg/cm² ye, devrini 9000 d/d çıkarın. Kremayer tam gaz durumundadır. Devri sabitleştirdikten sonra stroboskop şalterini kapatın. Bir dakika ısınması için bekleyin.
- Cihaz platinlerini, tırtıl başlı vidayı gevşeterek çalıştırın. Bu anda stroboskop neon tüpleri faaliyete geçerek, ışık çakması meydana gelir.
- Stroboskop'un reflektörünü enjektör memesi ucuna tutun ve bir taraftan da platin takımını dönüş yönünün aksine doğru yavaş yavaş çevirin. Bunu, meme ucundan beyaz bir ışık çıkıncaya kadar devam edin. Yahut enjektörün arkasına perde konduğu zaman, siyah bir hüzmeye çıkıncaya kadar devam edin. Sonra platinleri dönüş yönüne doğru geri alın ve hüzmanın tam kaybolduğu anda durun. Bu anda stroboskop reflektörü, tezgah dereceli tamburu üzerine tutulduğunda ayarlı ibre karşısında bir derece okunacaktır. Okunan bu derece ile, basma başlangıcı arasındaki fark, bize püskürtme gecikmesini verir.
- Aynı işlemi diğer elemanlara da uygulayın, bütün elemanlar için fark aynı olmalıdır.
- Hüzmanın ilk görüldüğü basma başlangıcından itibaren platinleri dönüş yönünün aksine çevirmeye devam edin. Bu durumda hüzmeye önce büyür,

sonra küçülür ve kaybolur. Tam kaybolduğu anda (püskürtme sonunda) stroboskop reflektörünü dereceli tamburun üzerine tutun ve dereceyi okuyun. Püskürtme başlangıcı ile püskürtme sonu arasındaki bu fark bize püskürtme derecesini verir.

➤ **Regülatörün Kontrolü ve Ayarı (RQ250/1500A 146 d)**

Tezgâhı çalıştırın, pompanın havasını alın. Giriş yakıt basıncını 1,5 kg/cm²' ye çıkarın.

➤ Rölanti kontrolü ve ayarı:

- Pompayı kontrol ve ayar değerleri kartında verilen değere göre 530 d/d ile döndürün. Kremayer milini stop a (0 mm'ye) çekin.
- Yakıt kontrol kolu (gaz kolu) sabit kalmak şartı ile devri yavaş yavaş düşürün. Bu durumda:

430 d/d da	0 mm
400 d/d da	0 ~ 1,7 mm
300 d/d da	3,3 ~ 5,8 mm
200 d/d da	6 ~ 8 mm
150 d/d da	7 ~ 8 mm

kremayer milinin boyu görülmelidir.

➤ Yüksek hız kontrolü:

Yakıt kontrol kolu tam gaz durumunda iken verilen değerlere göre kontrolünü yapın. Bu durumda:

1500 d/d da	14,2 ~ 14,4 mm
1520 d/d da	10 ~ 14,4 mm
1560 d/d da	0 ~ 10 mm
1600 d/d da	0 ~ 5 mm
1630 d/d da	0 ~ - mm

kremayer milinin boyu görülmelidir.

İşlemi yaparken;

- Ölçme tertibatı göstergesini ters çevirin. Ölçü plakası üzerinde serbest kaysın.
- Kontrol kolunun sınırlandırma civatasını tamamen sökün.
- Kontrol kolu stop tarafında tutulduğunda, kremayer mili stop yönünde 0,5~1 mm daha itilebilmelidir.

Kremayer ve regülatör tertibatında herhangi bir sıkışıklık ve tutukluk olmadığında, yukarıdaki kontrollerden elde edilen sonuçlar ayar kartında verilen değerlere yaklaşılmazsa,; regülatör yaylarının gerilmelerini, yay tablasını tespit eden ayar somunu ile ayarlayın.

Somunların bir devri ortalama 50 d/d lık bir değişiklik yapar. Mekanik ağırlıklı regülatörlerde, yay grubu saplamasının tespiti ile ayar somunun üst yüzü aynı hizaya gelip birleşinceye kadar gevşetilebilir. Sıkılmasında ise saplama başının, en fazla aşağıda gösterilen ölçüde somun yüzeyinden yukarı çıkmasına müsaade edilir.

RQ regülatörü	A tipi pompa	2,5 mm
RQ regülatörü	B tipi pompa	3,5 mm
RQV regülatörü	A tipi pompa	2,5 mm
RQV regülatörü	B tipi pompa	3,5 mm
R ve RW regülatörlerinde		4,5 mm

Somunlar her iki tarafta, yaylara aynı gerilimi verecek şekilde ve eşit turlarla sıkılmalıdır. Yay gerilmelerini ayarlamakla ayar tutmazsa, yaylar yenileri ile değiştirilir.

➤ **Maksimum Yakıt Miktarı Ayarı**

Maksimum yakıt motor azami devirde çalışırken motorun kurs hacmine göre, dumansız olarak yakabileceği yakıt miktarıdır. Yakıt miktarının istenilenden fazla olması motorun zengin çalışmasına ve duman yapmasına, az olması da motor gücünün düşmesine sebep olur.

İşlemi şu şekilde yapın:

- Kremayer mil stop borusu ve vidasını pompadan ayırın.
- Tezgahı çalıştırarak yakıt basıncını 1,5 kg/cm²' ye çıkarın.
- Kontrol ve ayar değerleri kartında belirtildiği gibi, 1000 d/d' da 100 basmada 50,5~52,5 cm³ yakıt alınacak şekilde pompayı, kremayer yakıt kontrol kolu tam gaz ayar vidasından sıkarak veya gevşeterek ayarlayın. Tüplerdeki değeri okurken dört ölçü alın. Bunlardan ilkinen itibar etmeyin, son üçünün ortalamasını alın. Kontrol kolunun tam gaz ayar vidası kontra somununu, ayardan sonra iyice sıkın.

➤ **Tork Kontrol Tertibatının Kontrol ve Ayarı**

Bu tertibat, motor yüke binip devir düştüğünde, kremayer milini hafif öne doğru kaydırarak, pompanın bastığı yakıt miktarını ve çekişi artırır. Ayar değerleri kartında verilen değere göre, pompa tezgâha yakıt basarken 1000 basmada;

500~700 d/d da	52,5~55,5 cm ³
1480 d/d da	52~55 cm ³

yakıt vermelidir. Bulunan değerler az ise, tork kontrol tertibatının yay tansiyonu şim koyarak veya yenisi ile değiştirilerek arttırılır. Miktar fazla ise, işlemin tersini yapılır.

Not; Konunun anlatımı sırasında verilen değerler pompadan pompaya değişebilir. Gerçek değerler katalogdan alınmalıdır.

➤ İlk Hareket Tertibatı Ayarı

Bu ayar pompanın yüksek devirde vereceği en fazla yakıt miktarını ayarladıktan sonra yapılır. Maksimum yakıt miktarı ayarı, bilindiği gibi, yüksek devirde ve yakıt kontrol kolu tam itili (gaz) durumunda iken yapılır. Bu nedenle regülatörün rölanti yayları, mekanik ağırlıkların santrifüj kuvvetiyle tam basılmış durumdadır. Koşullar aynı kalmak şartıyla, devri yavaş yavaş düşürsek rölanti dönüş devrinin altında rölanti yayları açılır, regülatörün komuta kolunun destek noktasını biraz geriye kaydırarak ve kremayer milini ileriye iter, kremayer milinin yolunu uzatarak yakıt miktarı arttırılır.

Motor ilk harekete geçirilişinde marş motoru devrinin, hiçbir zaman motor rölanti devrini aşmadığı düşünülürse, pompanın yukarıda belirtilen bu yapılış özelliğinden istifade ederek ilk harekette silindirler içersine fazla yakıt gönderip motoru kolayca harekete geçirmek mümkündür. Bu ayarın yapılışı şu şekildedir:

- Pompanın maksimum yakıt miktarını ayarlayın.
- Tezgah yakıt basıncını 1,5 kg/cm² ye getirin.
- Pompa devri 100 d/d, yakıt kontrol kolunu tam gaza alın.
- Basma miktarını 1000 basmaya göre ayarlayın. Tüplerde bulunan yakıt miktarı min 8cm³ olmalıdır. Bu ayarlamayı kaplin tarafındaki stop borusu içindeki ayar vidasıyla yapın.
- Eğer fazla yakıt miktarı bilinmeyen bir pompada çalışılıyorsa aşağıda belirtildiği şekilde yapılır:
 - Maksimum yakıt miktarı ayarı yapıldıktan sonra pompa hareketsiz iken, yakıt kontrol kolunu tam gaz durumuna itin.
 - Yakıt kontrol kolunu bu durumda tutarak, kremayer stop vidasını (kaplin tarafında) hafif hafif sıkın. Bu kritik andan sonra, vida biraz daha sıkılırsa yakıt kontrol kolu, tam gaz ayar vidasından ayrılır.
 - Bu anda durduktan sonra, kremayer stop (ayar) vidasını ortalama 2 mm geri alın, emniyetini takın.

1.2.9. Sıra Tip Yakıt Enjeksiyon Pompalarının Arızaları ve Belirtileri

Çalışan her makine, ne kadar mükemmel yapılsa yapılsın zamanla arıza gösterir. Bu arızaların birçok nedeni olabilir. Bir sistemden maksimum verim alabilmek için o sistemin

en az arıza ile çalışması gerekir. Arızayı en aza indirmenin de yolu, yapılması gereken periyodik bakımların zamanında ve eksiksiz olarak yapılmasıdır.

Motorda herhangi bir arıza oluştuğunda zamanında tespit edilmeli ve büyümeden giderilmelidir. Bazen arızayı gidermek yeterli olmayabilir. Arıza nedenleri de araştırılmalı ve düzeltilmelidir. Bunları yapabilmek için de yeterli ön bilgiye sahip olunmalıdır.

Dizel motorları yakıt sisteminde arıza aranırken, sistem bir bütün olarak düşünülmelidir. Ancak burada, yakıt pompasının sebep olabileceği muhtemel arızalar ve belirtileri incelenmiş ve genel bir yaklaşım sergilenmiştir.

Pompa arızaları, belirtileri ve giderilme yolları:

➤ Motor çalışmıyor

- Yakıt pompasına yakıt gelmiyor; depo, besleme pompası, yakıt filtresi ve borular kontrol edilir.
- Yakıt pompası yakıt basmıyor; pompa sökülür, daha önce anlatıldığı gibi kontrolleri yapılır.
- Yakıt pompası yakıtı zamanında basmıyor; yakıt pompası katalog değerine göre ve avansı kontrol edilerek yeniden takılır.

➤ Motorun gücü düşük, çekmiyor

Yakıt pompası arızalı; pompa sökülür, daha önce anlatıldığı gibi kontrolleri yapılır.

- Yakıt pompası ayarları yanlış; pompa ayarlanır ve yerine doğru takılır.
- Regülatör arızalı veya ayarsız; regülatör sökülür, kontrol edilir, tekrar ayarlanır.

➤ Motor vuruşu yapıyor (anormal sesler geliyor)

- Yakıt pompası avansı fazla; avans katalog değerlerine göre tekrar ayarlanır.
- Yakıt pompası elemanlarından biri veya birkaçı arızalı; pompa sökülür, daha önce anlatıldığı gibi kontrolleri yapılır.

➤ Motor aşırı duman yapıyor

Yakıt pompası aşırı yakıt gönderiyor (siyah duman); pompa ayar tezgahında katalog değerlerine göre yeniden ayarlanır.

➤ **Motor fazla ısınıyor**

Yakıt pompası avansı fazla; avans katalog değerlerine göre tekrar ayarlanır.

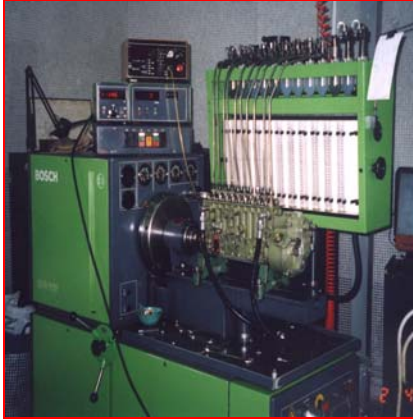
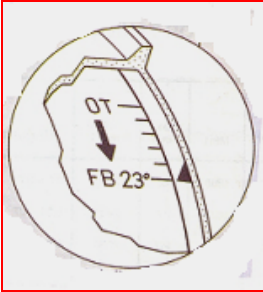
➤ **Motor düzgün çalışmıyor**

- Yakıt pompası arızalı; pompa sökülür, daha önce anlatıldığı gibi kontrolleri yapılır.
- Regülatör arızalı veya ayarsız; regülatör sökülür, kontrol edilir, tekrar ayarlanır

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerinden sökmek. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daha önce sizlere anlatılan atölye güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Çalıştığınız ortamın temiz olmasına dikkat ediniz. ➤ Size anlatılan işlem sırasını takip ederek pompayı motordan sökünüz. (Öğrenme Faaliyeti 1- konu:3.7.1) ➤ Pompa sökümünde boru ve rakorlara zarar vermeden işlemi gerçekleştiriniz. ➤ Akan temiz yakıtı temiz bir kaba alınız. ➤ Sökme işleminde teknik kurallara uyunuz ve doğru takımı, doğru şekilde kullanınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını sökmek. ➤ Parçaların kontrollerini yapmak. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pompayı sökmeye başlamadan önce pompa elemanlarının çok hassas olduğunu hatırlayınız. Dolayısıyla temizliğe ve teknik çalışmaya azami dikkati gösteriniz. ➤ Her pompanın kendine ait farklı özellikleri olabilir. Sizler katalogları inceleyerek o pompaya ait farklılıkları göz önünde bulundurunuz. ➤ Uygun takımlar kullanarak, size anlatılan işlem sırasına göre sökme işlemini gerçekleştiriniz. ➤ Not: Daha fazla bilgi için Dizel Motorlar İş ve İşlem Yapraklarına bakınız. ➤ Sökülen parçaları işlem sırasına uygun olarak ve karıştırmadan parça kabına koyunuz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eleman pistonunu eleman silindirinden, basma ventilini de ventil gövdesinden ayırmayınız. Bu parçaları pis ellerle tutmayın ve madeni yerlere çarpmayınız. ➤ Söktüğünüz pompa ve regülatör parçalarının adlarını öğreniniz ve iyice tanıyınız. ➤ Not: Daha fazla bilgi için Dizel Motorlar İş ve İşlem Yapraklarına bakınız. ➤ Sökülen parçaların kontrollerini yaparak görev yapamayacak durumda olanları değiştiriniz. Özellikle sızdırmazlık elemanlarından hasarlı olanları mutlaka değiştiriniz. ➤ Beraber çalışan parçalar verimli çalışmaları için beraber değiştirilirler. ➤ Parçaların aşınmış durumunun kontrolünde, o parçanın yenisi ile kıyaslama yapınız.
➤ Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını takmak.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bakımını yaptığınız pompayı dikkatli bir şekilde uygun takımları kullanarak toplayınız. ➤ Darbeli ve pompaya zarar verecek şekilde çalışmayınız. ➤ Katalog tavsiyelerine mutlaka uyunuz. ➤ Sökerken koyduğunuz işaretlere dikkat ediniz. ➤ Not: Daha fazla bilgi için Dizel Motorlar İş ve İşlem Yapraklarına bakınız.
➤ Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını pompa ayar tezgahında ayarlarını yapmak.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pompa ayar tezgahında ayar işlemine başlamadan önce güvenlik kurallarını hatırlayınız ve uyunuz. ➤ Pompa ayarı sırasında tork ile sıkılması gereken yerlerde mutlaka torkmetre

<p>➤ Şekil 1. 26: Pompa ayar tezgahı</p> 	<p>kullanınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayar işleminde mutlaka katalog değerlerine bağlı kalınız. ➤ Özel takım kullanmanız gereken yerlerde mutlaka bu takımları kullanınız. ➤ Temiz ve düzenli olunuz. ➤ Daha önce anlatılan kontrol işlemlerini pompa ayar tezgahında uygulayınız. (Öğrenme Faaliyeti 1- konu:3.8)
<p>➤ Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerine takmak.</p>   <p>➤ Şekil.1. 27: Avans ve basma başlangıcı işaretleri</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayarlanan pompayı motor üzerine takarken avans ve basma başlangıcı işaretlerine dikkat ediniz. ➤ Birinci silindiri senteye getirmeyi unutmayınız. ➤ Pompa 1. elemanını basma başlangıcına getirmeyi unutmayınız. ➤ İşaretleri dikkate alarak taktığınız pompa cıvatalarını karşılıklı sıkınız, kastırmayınız. ➤ Pnomatik regülatörlü pompada vakum bağlantısını doğru yapınız. ➤ Yüksek basınç borularını 1. silindirden başlayarak takınız

<p>➤ Yakıt sisteminin havasını almak.</p>	<p>➤ Motor stop etmiş durumda ve kremayer stopta iken, besleme pompasının el pompası ile yakıt pompalanır. Yakıt filtresinin hava alma vidası gevşetilir. Kabarcıksız yakıt gelinceye kadar açık bırakılır ve sonra kapatılır.</p> <p>➤ El pompası çalıştırılmaya devam edilerek, yakıt pompasının önce ön, sonra arka vidası açılarak havası alınır.</p> <p>➤ El pompası yerine vidalanır, kremayer gaza itilerek marş yapılır ve motor çalıştırılır.</p> <p>➤ Bazı yakıt sistemlerinde enjektör boruları gevşetilerek boruların da havası alınır. Böylece hava alma işlemi tamamlanır.</p>
<p>➤ Motoru çalıştırmak.</p>	<p>➤ Motoru çalıştırmadan önce gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.</p> <p>➤ Motoru çalıştırmadan önce dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır;</p> <p>➤ Yağlama sistemini,</p> <p>➤ Soğutma sistemini,</p> <p>➤ Yakıt sistemini,</p> <p>➤ Yardımcı sistemleri,</p> <p>➤ Elektrik sistemlerini kontrol ediniz.</p> <p>➤ Motorun çalışması anında dikkat edilecek noktalar ise şunlardır;</p> <p>➤ Motor çalıştıktan sonra yağ göstergesinden yağ basıncını kontrol ediniz.</p> <p>➤ Radyatördeki su seviyesini kontrol ederek tamamlayınız.</p> <p>➤ Boru ve bağlantılardaki kaçakları tekrar kontrol ediniz.</p> <p>➤ Motorda normal çalışma sesi olup olmadığını kontrol ediniz.</p> <p>➤ Egzozdan çıkan duman rengini kontrol ediniz. Yanmanın iyi olup olmadığına karar veriniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayınız

1. Aşağıdakilerden hangisi yakıt enjeksiyon pompasının görevi değildir?
A) Yakıtın basıncını yükseltmek
B) Yakıtın miktarını ölçmek
C) Eşit yakıt göndermek
D) Yakıtı temizlemek
2. Hangisi sıra tip pompanın parçası değildir?
A) İtecek
B) Pompa elemanı
C) Eleman gömleği
D) Filtre
3. Aşağıdakilerden hangisi regülatörün görevi değildir.
A) Yakıtın basıncını yükseltmek
B) Motorun relantide çalışmasını sağlamak
C) Motorun maksimum devrini sınırlamak
D)Yüksek devirde havaya uygun yakıt göndermek
4. Mekanik regülatörlerin çalışma esası aşağıdakilerden hangisidir?
A)Vakumlu hava
B) Basıncı yakıt ile
C) Ağılıkların merkezkaç etkisi ile
D) Elektrik ile

Aşağıdaki sorulara DOĞRU veya YANLIŞ şeklinde cevaplayınız.

5. Eleman pistonları helis yönüne göre sağ ve sol helislidir.
- 6.Ventil regülatörün bir parçasıdır.
7. Enjektörün damlama yapmasını ventil önler.
8. Pünömatik regülatörler büyük ve ağır dizelerde kullanılırlar.
- 9.Sıra tip pompalarda pünömatik ve mekanik regülatörler kullanılır.

Aşağıdaki cümlelerde eksik olan yerleri tamamlayınız.

10. EP/ M Z 60 A 93 d etiketi tip regülatöre aittir.
- 11.Yakıtın ÜÖN'dan önce püskürtülmesinedenir.
12. Yakıtın miktarını ölçen ve basıncını yükselten parça'dır.
13. Pompa motora ayarlı takılırken 1. silindir'ye getirilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz

Tüm sorulara doğru cevap verdiğinizde diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda D.P.A tip yakıt enjeksiyon pompasının bakım ve onarımını araç kataloguna ve standartlara uygun olarak yapabileceksiniz.

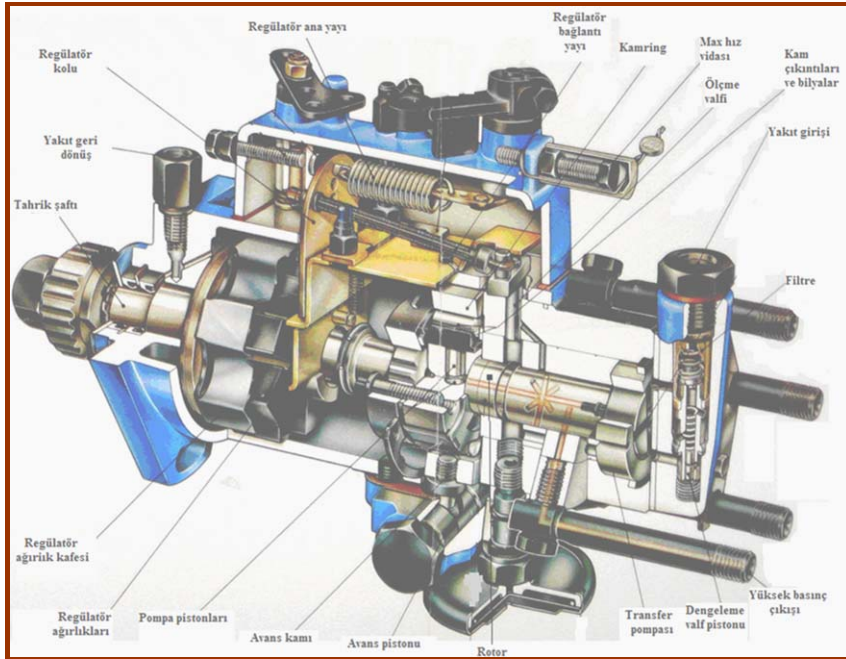
ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Distribütör tip pompa çeşitlerini araştırınız.
- D.P.A tip pompalarda kaç çeşit regülatör kullanıldığını araştırınız.
- D.P.A. pompanın kullanım alanlarını araştırınız.
- D.P.A. pompanın avantajlarını araştırınız.

Araştırma sonuçlarınızı rapor halinde sınıfa sununuz.

2. D.P.A. TİP POMPA



Şekil 2. 1: D.P.A. pompa ve kısımları (mekanik regülatörlü)

Distribütör yakıt pompalarının en büyük özeliği, yakıtı bir distribütör gibi motor ateşleme sırasına göre ve eşit miktarlarda enjektörlere göndermesidir.

Teknik avantajları da vardır.

- Yapıları basittir ve kolay sökülüp takılırlar.
- Sıra pompalara göre daha az yer kaplar.
- Yüksek devirli motorlarda daha verimli çalışırlar
- Özel yağlamaya gerek yoktur.
- Ayarlanması kolay ve basittir

İşte bu özellikleri nedeniyle bugünün hafif ve yüksek devirli araçlarında çokça kullanılır. Distribütör tip yakıt pompaları birçok değişik tipte yapılmış, fakat bazıları kullanışlı olmadığından kısa ömürlü olmuş. Bazıları ise başarı ile dizel motorlarında kullanılmaya devam etmiştir.

Bugün dünyada en çok kullanılan distribütör tip yakıt pompalarından biride DPA tip yakıt pompalarıdır.

2.1. Genel Yapısı, Parçaları

DPA pompa yakıt emişi (girişi) kontrolü, tek silindirli, karşıt pistonlu, distribütörlü bir pompa olarak tanımlanır. Yapısı basit olup üzerinde sıra tipi pompalardaki gibi yaylar bilyeli yataklar dişliler yoktur. Böylece motorun sesiz çalışması temin edilmiş olunur hem de ayrı yağlamaya gerek duyulmaz. Motorun iyi ve düzgün çalışması için gerekli olan avans tertibatı, regülatör ve besleme pompası gibi yardımcı parçalar bir gövde içinde toplanmıştır. Hidrolik ve mekanik regülatörlü olarak yapılırlar. Motora yatay, dikey veya herhangi bir açıda flanşla bağlanırlar.

- **D.P.A. Distribütör Tip Yakıt Pompalarının görevleri:**
 - Yakıtın basıncını yükseltir
 - Motorun gereksinimine göre yakıtın miktarını ölçer.
 - Yakıtı belirli zaman aralığında enjektörlere gönderir.
- **D.P.A. Distribütör Tip Yakıt Pompalarının parçaları**
 - Pompa kısmı(hidrolik başlık, Rotor, içi kamlı halka)
 - Tahrik şaftı ve plakası
 - Transfer pompası ve kapağı
 - Regülatör (düzenleyici)
 - Avans düzeni
 - Pompa kısmı

Daha sonra ayrı bir başlık altında incelenecektir.

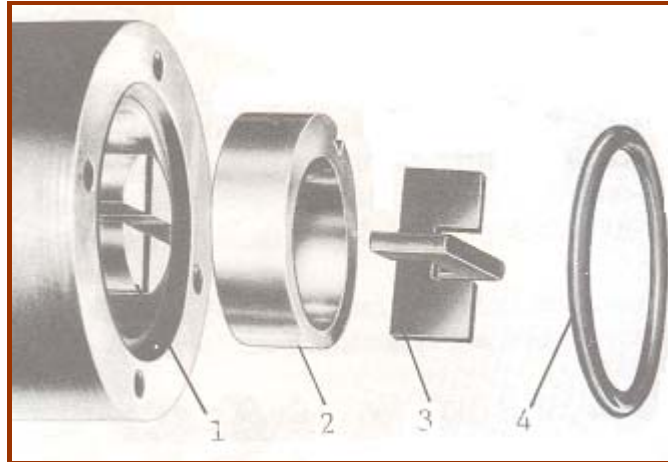
- Tahrik şaftı ve plakası:

Her iki ucundan kamalı olan tahrik şaftı, motordan aldığı hareketi plakaya iletir. Plaka ise iki civata ile rotora tespit edilmiştir rotoru ve buna bağlı parçaları döndürerek pompanın çalışmasına yardımcı olur.

- Transfer pompası ve kapağı:

Görevi, motorun besleme pompası tarafından gönderilen yakıtı almak, basıncını yükselterek sisteme göndermektir.

Transfer pompası bir çift palet ve palet taşıyıcısından oluşur palet taşıyıcısı çelikten yapılmış olup, motorun dönüş yönüne göre sağ veya sol vida ile pompa rotoruna takılır ve hareketini buradan alır.



Şekil 2. 2: Transfer (aktarma) pompasının parçaları

1. Palet taşıyıcı, 2. Palet halkası (gömlek), 3. Paletler, 4. Conta

Transfer pompa kapağı, transfer pompasına kapaklık eder ve kapakta basınç ayar valfi vardır.

Regülatör kısmı ve avans tertibatı ayrıca incelenecektir.

2.2. Pompa Elemanı

2.2.1. Yapısı

İki temel parçadan oluşmuştur. Bunlar, hidrolik başlık ve rotordur.

➤ **Hidrolik başlık**

Hidrolik başlık, rotor gömleği ve dış gövde olarak iki parçadır. Ancak bu iki parça sıkı geçme olarak birleştirilmiştir ve tek parça gibi çalışır. Hidrolik başlık üzerinde motor silindir sayısı kadar yüksek basınçlı yakıtın çıkacağı delik vardır. Ayrıca transfer pompasından basılan ve yakıt ölçme supabından ölçülerek gelen yakıtın, rotora geçmesini sağlayan bir irtibat deliği de bulunur.

➤ **Rotor**

Rotor, rotor gömleği içinde çok az (0,001 mm) boşlukla çalışır, yüzeyi çok hassas işlenmiş ve sertleştirilmiştir.

Rotorun ön tarafında karşıt pistonların çalıştığı bir silindir ve silindir merkezinden rotor eksenine boyunca uzanan bir yakıt kanalı vardır.

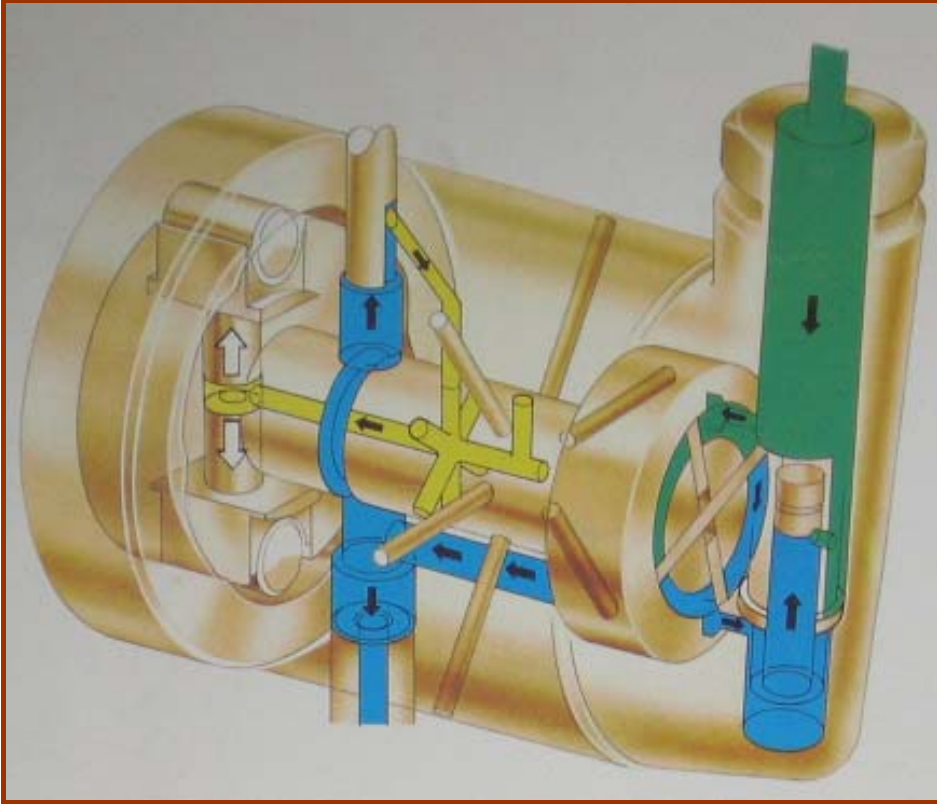
Rotor üzerinde ön tarafta transfer yakıtının yakıt ölçme supabına geçişini sağlayan dairesel bir yakıt geçiş kanalı ve onun hemen arkasında silindir sayısı kadar giriş deliği vardır. Giriş deliklerinden başka, basınçlı yakıtın enjektörlere dağıtılmasını sağlayan bir adet çıkış deliği bulunur.

Rotor içi kamlı halka içinde dönerken kam çıkıntıları makaralara, makaralar pabuçlara, pabuçlar da pistonlara basınç yaparak yakıtı sıkıştırır ve basıncını artırır. Otomatik avans tertibatı olan pompalarda, içi kamlı halkaya küresel başlıklı bir vida takılır. Rotorun ön ucuna iki vida ile içi kanallı bir döndürme plakası bağlanmıştır.

Döndürme plakası ve rotor, iki tarafı kanallı bir döndürme milinden (tahrik şaftından) hareket alır. Döndürme mili pompa gövdesine sızdırmaz bir şekilde bağlanmıştır. Döndürme plakası, makara pabuç çenelerinin geçtiği ön ve arka ayar saclarını da tespit eder.

2.2.2. Çalışması

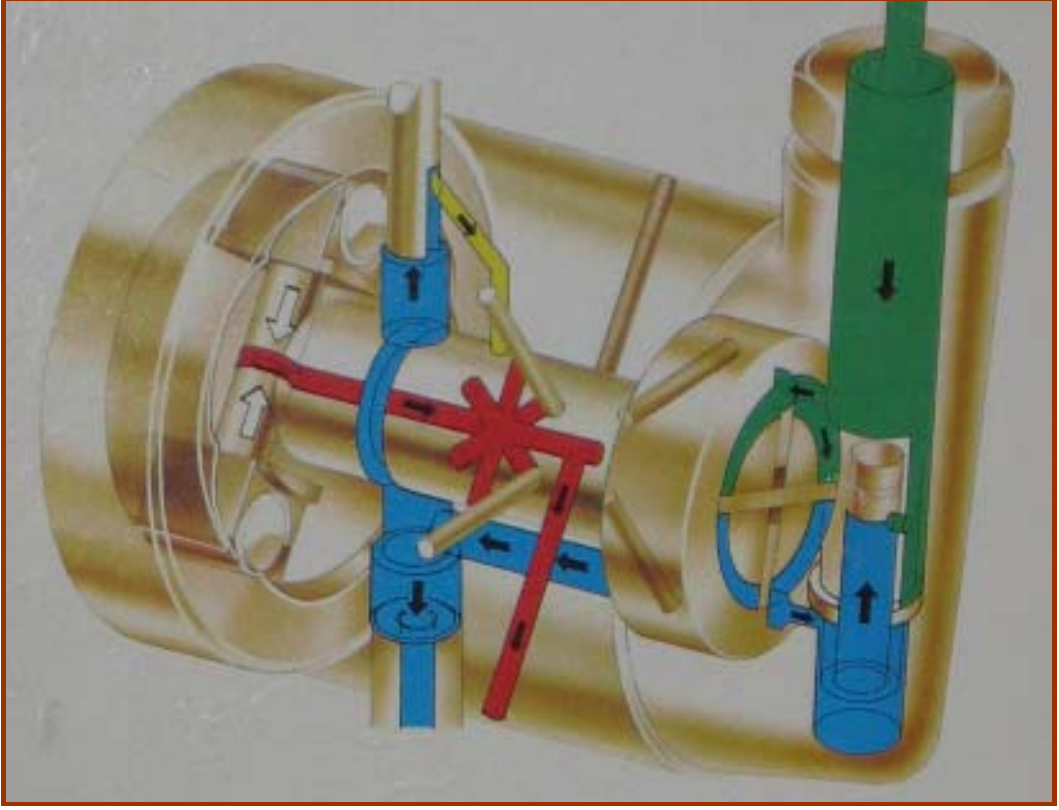
Bu başlık altında konunun daha iyi anlaşılması için pompa elemanının değil de komple pompanın çalışması anlatılacaktır. Marşa basıldığında besleme pompası, depodan çektiği yakıtı transfer pompasına basınçlı olarak gönderir. Yakıt, transfer pompasına gelirken filtreler vasıtası ile süzülür ve temizlenir. Yakıt giriş rekorundan girerek basınç ayar supabından (dengeleme valfi) transfer pompasına ulaşır. Transfer pompası yakıtın basıncını yükselterek iki kola ayrılan çıkış kanalına basar. Çıkış kanalında bir kısmı hidrolik başlıktaki yatay kanal yoluyla pompaya giderken bir kısmı da basınç ayar supabına geri dönerek kısa devre yapar. Hidrolik başlıktaki yatay kanal vasıtasıyla pompaya gelen yakıt, rotor üzerindeki dairesel kanala dolar. Yakıt ölçme supabı tarafından miktarı ölçülen yakıt, rotor gömleğindeki tek giriş deliğine gelir. Eğer bu giriş deliği rotordaki deliklerden herhangi birisiyle karşılaşmışsa yakıt buradan girer ve merkezi delikten geçerek pistonlar arasına dolarak pistonların şarj olmasını sağlar. Bu konumda makaralar içi kamalı halkanın boşluğundadır ve rotor çıkış deliği, rotor gömleğindeki hiçbir delikle karşılaşmamıştır.



Şekil 2. 3:Yakıtın girişi, pompanın doluşu (şarjı)

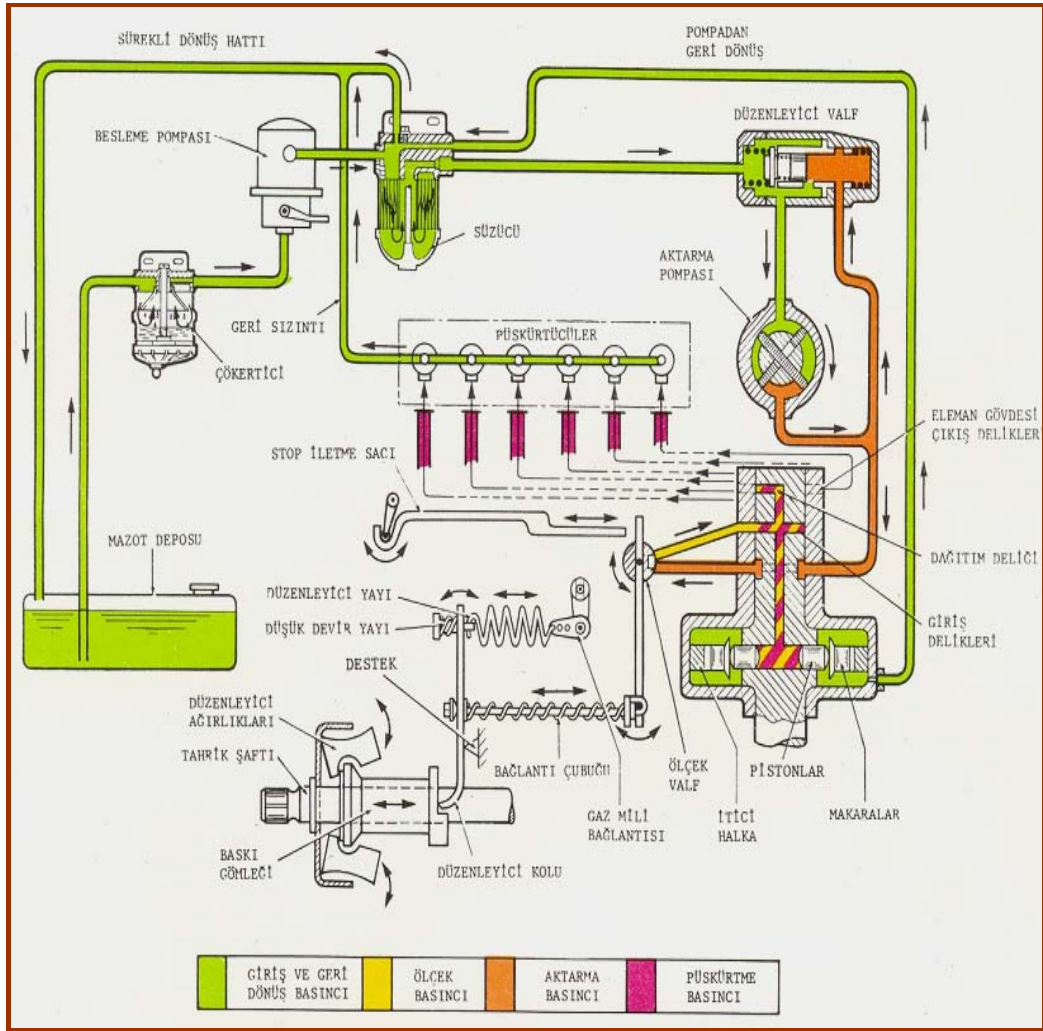
Rotor dönmesine devam ettiğinden, makaralar içi kamlı halkanın kam çıkıntılarına gelir. Şekil 2.4' de görüldüğü gibi kam çıkıntıları makaralara, makaralar pabuçları, vasıtası ile pistonlara basınç yapar, yakıt basınç kazanır. Basınçlı yakıt, rotor eksenine boyunca açılan yakıt kanalından giriş deliklerine gelir. Giriş delikleri kapalıdır, Çıkış deliklerinden biri ile karşılaşan yakıt, hangi delikle karşılaşmışsa oraya, oradan da enjektöre gider. Bu tek çıkış deliği motorun iki, rotorun bir devrinde bütün enjektörlere birer defa yakıt göndermiş olur.





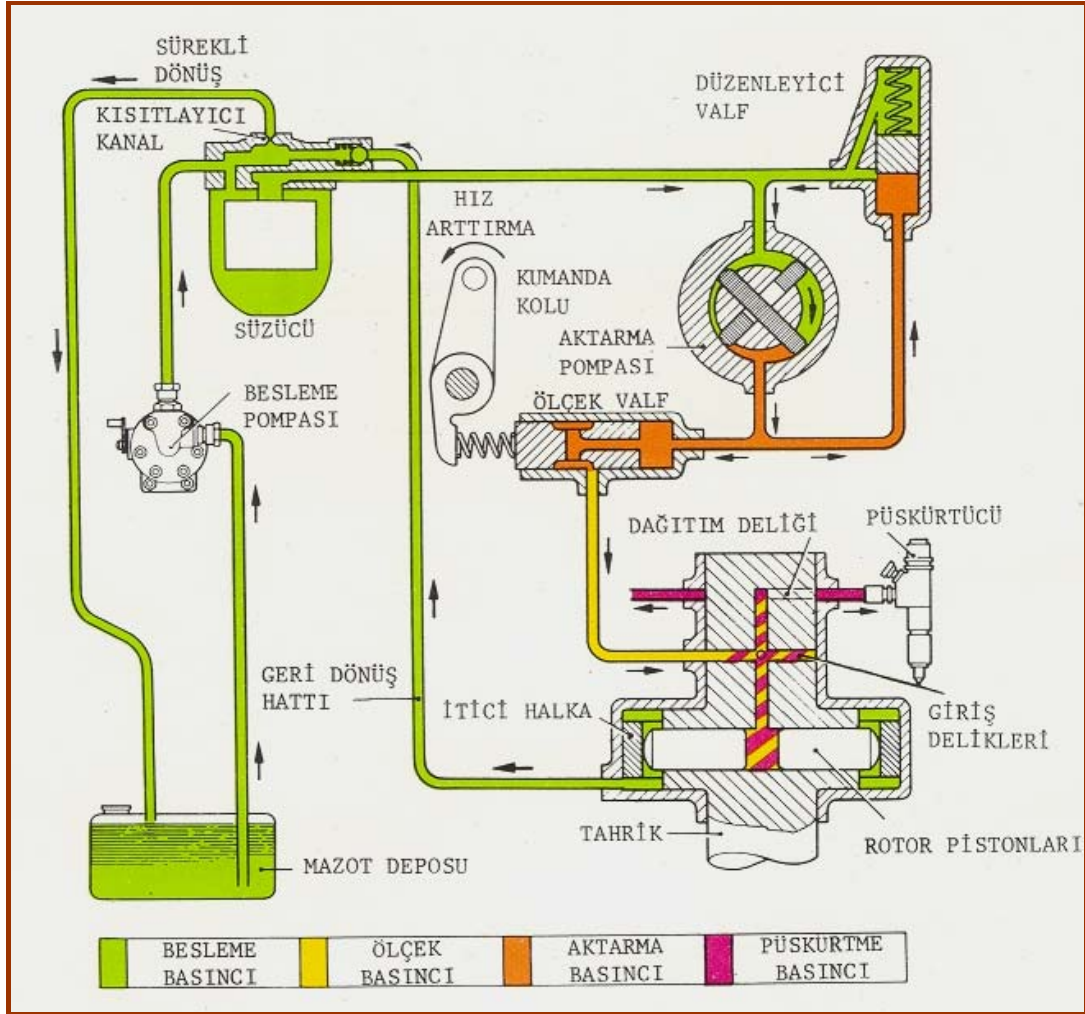
Şekil 2. 4: Yakıtın basılması (deşarj)

Mekanik regülatörlü D.P.A. pompalardaki yakıtın geçişi ve pompanın çalışması, hidrolik regülatörlü pompalarda da aynıdır. Fakat yakıt ölçme supabının çalışması değişiktir. Bu konu regülatörler konusunda daha ayrıntılı işlenecektir.



Şekil 2. 5: Mekanik regülatörlü D.P.A. pompanın mazot devresi

Şekil 2.5’de mekanik regülatörlü, şekil 2. 6’de hidrolik regülatörlü bir DPA pompanın çalışması verilmiştir. Şekilleri inceleyerek analiz ediniz.



Şekil 2. 6: Hidrolik regülatörlü D.P.A. pompanın mazot devresi

2.3. Regülatörler

2.3.1. Görevleri

Motor devrinin kontrolü gönderilen yakıt miktarına bağlıdır. Regülatörler yakıtın miktarını, yakıt ölçme supabını kontrol ederek sağlarlar.

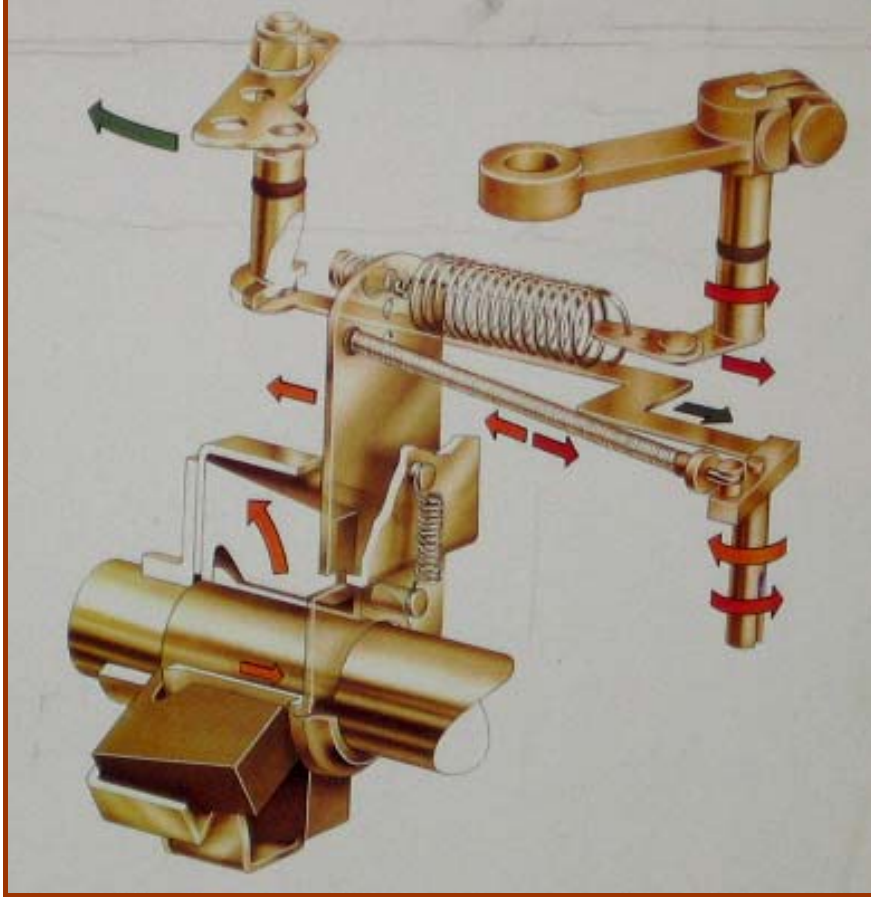
2.3.2. Çeşitleri ve Yapıları

Bugün D.P.A pompalarda iki tip regülatör kullanılmaktadır. Bunlar mekanik ve hidrolik tip regülatörlerdir (Bu regülatörlerin kısımları;Şekil 2.9, 2.10'da gösterilmiştir).

2.3.3. Motorun Yük Ve Devir Durumuna Göre alışması

➤ Mekanik Regülatörler

Mekanik regülatörler, merkezkaç kuvvetin etkisiyle açılan ağırlıklar prensibine göre çalışırlar. şekil 2.7’da mekanik regülatör ve çalışması görülmektedir.



şekil 2. 7: Mekanik regülatör ve çalışma yönleri

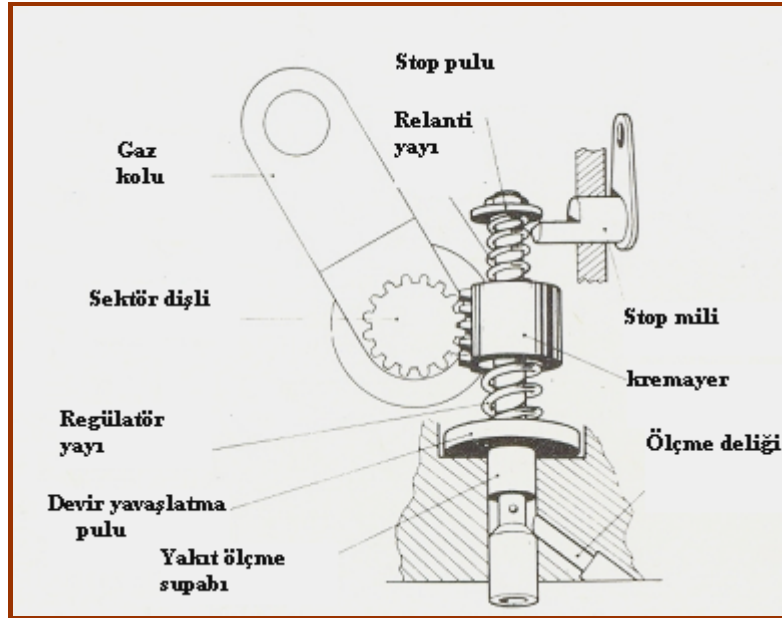
Mekanik regülatörler değişik yük ve devirlerde hassas olarak kontrolü sağlar. Ağırlıklar tahrik şaftından(döndürme mili) aldığı hareketle dönerken, merkezden çevreye doğru açılır ve baskı gömleğini iterler. Bu itme hareketi, sırası ile regülatör kontrol koluna, oradan bağlantı miline ve kumanda kolu ile de dönme hareketine çevrilerek yakıt lme supabına iletilir. Yakıt lme supabı eksenini etrafında çevrilir. evrilme işlemi ile lme deliğinin kesiti daralacağından, yakıt miktarı azalır.

Yakıt miktarı azalınca, motor devri düşer. Devir düşünce ağırlıklar kapanarak, lme deliğini açar. Silindire giden yakıt miktarı artar. Pompanın silindirlere gönderdiği yakıt

miktarının azalıp çoğalması çok sık olduğundan, motor devri belli bir devirde sabit tutulur. Yakıt ölçme supabı regülatörden başka gaz kolu ve stop kolu ile de kontrol edilebilir.

➤ Hidrolik Regülatörler

Hidrolik regülatörler yakıt pompasının üst kısmına küçük, dökümden bir gövde içerisine yerleştirilmiştir. Yakıt ölçme supabı, transfer pompası basıncındaki yakıt tarafından hareket ettirilir. Yani sıvı basıncı ile çalışır. Bu regülatöre sahip pompa, mekanik regülatörlü pompadan daha az yer kaplar ancak diğer elemanlar birbirinin benzeridir.



Şekil 2.8: Hidrolik regülatör ve parçaları

Motor devri yükseldiği zaman besleme pompasının bastığı yakıtın miktarı dolayısıyla basıncı artar. Bu basınçlı yakıt, yakıt ölçme supabının alt yüzeyine basınç yapar ve regülatör yayının basıncını yendiği oranda supabı yukarı kaldırır. Yakıt ölçme deliğinin kesiti daralır ve yakıt miktarı azalır, motorun devri düşer. Motor devri düşünce yakıt ölçme supabının altına yapılan basınç azalır ve regülatör yayı yakıt ölçme supabını aşağı doğru iter. Bu çalışma birim zaman içinde çok tekrarlandığından motor belli bir devirde çalışır.

Motor devri artırılmak istendiğinde gaz kolu gaz yönüne itilir(Şekil 2.8). Bu itme hareketi kremayer ve regülatör yayı vasıtası ile ölçme supabına iletilir. Bu supap da aşağı doğru inerek yakıt ölçme deliğinin kesitini büyültür, yakıt miktarı artar ve devir yükselir.

Motoru durdurmak istediğimizde stop kolunu çekmemiz gerekir. Çekilen stop kolu ölçme supabını yukarı kaldırır ve yakıt ölçme deliği tamamen kapanır. Yakıt buradan geçemediği için motor durur.

2.4. Avans Sistemi

2.4.1. Görevleri

Motor devri yükseldiği zaman yakıtın normal zamandan önce enjektöre gönderilmesi ve yanma için yeterli zamanın verilmesi gerekir. Bunu sağlayan sistem avans sistemidir.

2.4.2. Yapısı

D.P.A. pompalarda hidrolik avans mekanizması kullanılmaktadır. Şekil 2. 9’da avans sistemi görülmektedir.



Şekil 2. 9: Hidrolik avans mekanizması

2.4.3. Motorun Yük ve Devir Durumuna Göre Çalışması

Hidrolik avans tertibatı, transfer pompasının bastığı yakıtın basıncına bağlı olarak çalışır. Transfer pompasından gelen yakıt pistonun arkasına dolar. Motorun düşük devirlerinde transfer pompasının basıncı az olacağından piston, yaylar tarafından yerinde tutulur.

Pompa devri yükseldikçe transfer pompasının basıncı da yükselir. Basıncın değerine göre piston, yayların basıncını yenerek hareket eder. Pistonun hareketine uygun olarak küresel başlıklı vidayı ittirir. Küresel başlıklı vida, içi kamlı halkayı rotor dönüş yönünün

tersine çevirerek rulmanların kamlara binmesi ve yüksek basınçlı yakıtın enjektöre ulaşmasını öne alır. Yani gerekli avans verilir.

Motor devri düştüğünde, transfer pompasının da devri düşer. Buna bağlı olarak yakıtın basıncı da düşeceğinden yaylar pistonu eski konumuna ittirir. Küresel başlıklı vida da pistonun yönünde hareket ederek, daha önce verdiği avans miktarını azaltır.

Avans miktarı motorun her devrine göre değişen transfer pompa basıncına uygun olarak değişir. Motorun yüksek devirlerinde avans artar, düşük devirlerinde azalır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ D.P.A. tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerinden sökmek.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daha önce sizlere anlatılan atölye güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Çalıştığınız ortamın temiz olmasına dikkat ediniz. ➤ Uygun işlem sırasını takip ederek pompayı motordan sökünüz. ➤ Pompa sökümünde boru ve rakorlara zarar vermeden işlemi gerçekleştiriniz. ➤ Akan temiz yakıtı temiz bir kaba alınız. ➤ Sökme işleminde teknik kurallara uyunuz ve doğru takımı doğru şekilde kullanınız. ➤ Pompayı motordan zarar vermeden ayırınız. ➤
➤ D.P.A. tip yakıt enjeksiyon pompasını sökmek.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ D.P.A pompanın sökülmesinde takip edilecek yöntem regülatör tipine göre değişir. ➤ Hidrolik regülatörlü D.P.A pompa da işlem sırası şu şekildedir; ➤ Pompanın muhafaza kapağını sökünüz ve pompa içersindeki yakıtı boşaltınız. ➤ Pompayı bağlama plakasına, uygun bir şekilde tespit ediniz. ➤ Hidrolik regülatörü pompa gövdesine tespit eden iki adet vidayı sökünüz. Tertibatı komple alınız. ➤ Otomatik avans tertibatı takılı ise aşağıdaki sırayı izleyerek sökünüz. ➤ Besleme pompası kapağının dört vidasını sökerek ayırın ve yuvarlak keçeyi alınız. ➤ Besleme pompası kapağındaki basınç ayar supabını sökünüz. ➤ Besleme pompasının paletlerini ve daha sonra da gömleğini, yani besleme pompası halkasını alınız. ➤ Kamalı döndürme milini özel anahtarı ile tutarak, palet taşıyıcısını (besleme pompası rotorunu) özel sökme anahtarı ile gevşetiniz. ➤ Hidrolik başlığı pompa gövdesine tespit eden iki adet vidayı sökünüz. ➤ Hidrolik başlık ve rotoru komple alınız. ➤ Döndürme plakası üste gelecek şekilde, hidrolik başlığı çeviriniz. Döndürme plakasını özel

	<p>takımıyla tutarak, iki tespit vidasını gevşetiniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hidrolik başlık üzerindeki contayı alınız ➤ Besleme pompası palet taşıyıcısını sökünüz. Sonra rotoru hidrolik başlıktan ayırınız ➤ Döndürme plakası vidalarını sökerek, ön ve arka miktar ayar saclarını serbest bırakınız. ➤ Ön ayar sacını, makara ve pabuçları, arka ayar sacını çıkarınız. ➤ Karşıt pistoncukları rotor içindeki silindirden çıkarınız. Korozyon ve zedelenmeye mani olmak için temiz yakıt içersine batırınız. ➤ Çalışma yüzeyini korumak için rotoru hidrolik başlık içersinden ayırmayınız. ➤ Otomatik avans tertibatının küresel başlı kam avans vidasını, özel takımını kullanarak sökünüz. Avans tertibatı olmayanlarda ise kam merkezleme vidasını sökünüz. ➤ İçi kamlı halkayı (dahili kam) kendi doğrultusunda ve geriye doğru çekerek çıkarınız. ➤ Zaman ayar segmanını özel pense veya bir kargaburun ile sökünüz. ➤ Özel segman pensesiyle döndürme milini tutan emniyet segmanını sökünüz. Döndürme milini çekerek alınız. ➤ Döndürme mili üzerindeki yağ keçelerini sökünüz. ➤ Not: söküm işlemi sırasında mutlaka pompa katalog tavsiyelerini dikkate alınız. Daha ayrıntılı sökme işlemi bilgisini Dizel Motorları İş ve İşlem yapıklarında bulabilirsiniz.
<p>➤ Parçalarının kontrollerini yapmak</p>	<p>➤ Daha önce sizlere pompa parçalarının hassas olduğu konusunda bilgi verilmişti. Dolayısıyla temiz, düzenli, dikkatli ve hassas olunuz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bütün plastik segman, keçe ve contaları dikkatlice kontrol edin. Bunlarda ezilme, kopma ve şekil değişikliği olmamalıdır. ➤ Yaylarda sürtünmeden dolayı aşınma, şekil değişikliği ve kırılma olmamalıdır. ➤ Bütün delik, kanal ve keçe yuvalarını iyice temizledikten sonra, hasar olup olmadığını tespit ediniz. Hasara uğramış parçaları değiştiriniz. ➤ Besleme pompası paletlerini dikkatlice kontrol ediniz. Gerekirse büyüteç kullanınız. paletlerin kenarlarında ve köşe kısımlarında kırılma ile köşeleri yuvarlatılmış kısımlarında küçük

	<p>çukurluklar, yabancı maddelerin gömülmesi ile aşıntı olup olmadığını kontrol ediniz. Palet boyunu bir dış çap mikrometresi ile kontrol edip, standart ölçüsüyle karşılaştırınız. Kenar yüzeylerinde pürüzler varsa ve aşınmışsa değiştiriniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Karşıt pistonların silindiri içinde serbest hareket edip etmediğini kontrol ettikten sonra, pistonları çıkarınız. Pistonlarda çapak, çizik veya aşırı aşınma varsa yenilenmesi gerekir. Eğer pistonlar, silindirleri içinde tutukluk yapıyor ve gözle görülür bir arıza yoksa pistonları ve silindiri yumuşak bir kıl fırça ile tiner veya aseton ile temizlemek gerekir. ➤ Rotorun hassas olan kısmında çizilmeler, aşıntı ve matlaşmalar, giriş ve çıkış delikleri hizasında dairesel çizikler olmasın. Ön ve arka ayar sacları üzerindeki, pabuç yuvalarının kavisli kısımlarında aşırı aşınma ve saclarda şekil değişikliği olmasın. Rotor göbeğindeki tapanın gevşek olup olmadığını ayrıca kontrol ediniz. ➤ Her makara, pabucu içersinde serbestçe dönebilmeli ve sağa, sola kayabilmelidir. Pabucun ön ve arka ayar sacları kavislerine giren kısımlarda aşırı aşınma ve çukurluklar olmamalıdır. Sisteme daima temiz motorin gönderilirse, makara yüzeylerinin ayna gibi parlak olması gerekir. ➤ Not: Rotorun aşınması halinde, rotor ve hidrolik başlık komple değişir. ➤ Yakıt ölçme supabını ve yuvasını kontrol edin. Supap üzerinde derin çizik ve aşıntı, yuvada çapak ve pislik olmasın. Piston, yuvası boyunca serbest hareket edebilmelidir. Aşınmadan dolayı yuvası içinde sağa sola oynamasın. ➤ İçi kamlı halkanın iç kısmında sadece çalışan kısımlar taşlanmış olduğu için, diğer kısımlardaki kalem izleri vs. bir hasar olarak görülmesin. Halkanın taşlanmış kısımlarında renk farkı ve gölgeler bulunması çalışmadan dolayı değil, ısıl işlemin sonucudur. Halkanın iç kısmını ve düz yüzeylerin kenarlarını dikkatlice kontrol edin. Aşırı aşınma varsa ve yüzeylerden pul pul parça kalkmışsa halkanın değiştirilmesi gerekir. ➤ Döndürme milinin kama kanallarında aşıntı olup olmadığını, mil burcunun (kılavuz burcu) iç
--	--

	<p>kısımlarında çizik ve aşıntı olup olmadığını kontrol ediniz ve gerekirse değiştiriniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Besleme pompası kapağındaki filtreyi ve basınç ayar supabını kontrol ediniz. ➤ Regülatör yayı, yakıt ölçme supabı yaylarını ve otomatik avans pistonu yayını kırıklık ve eğiklik bakımından kontrol ediniz. Son duruma göre uzunluklarını ölçünüz. ➤ Zayıf veya kırık yayları değiştiriniz. ➤ Piston dişli ve kremayer dişlinin kavrama ve aşıntı durumlarını kontrol ediniz ve gerekirse değiştiriniz.
➤ D.P.A. tip yakıt enjeksiyon pompasını takmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Koruyucu kabı kullanarak kamalı döndürme mili üzerindeki çevresel oyuklara, yeni plastik keçeleri takınız. ➤ Döndürme mili keçelerini özel pense ile onları ayıran flanşın aksi tarafına yatacak şekilde tutunuz. ➤ Yukarıdaki durumu bozmadan kamalı döndürme milini, pilot burç içerisine sokun ve serbest dönüşünü kontrol ediniz. ➤ Emniyet segmanını takarak, döndürme milini tespit ediniz ➤ Zaman ayar segmanını, segman pensi ile sıkarak, pompa gövdesindeki faturaya oturtunuz. Üzerindeki ayar çizgisi kontrol kapağının ortasına gelmelidir. ➤ İçi kamalı halkayı segmana dayayın. Kamın görünen yüzündeki okun yönü, pompa dönüş yönüne uymalıdır. ➤ Otomatik avans tertibatı yoksa, kam tespit civatasını uygun torkla sıkınız. Otomatik avans tertibatı olan pompalarda ise küresel başlı kam avans vidasını verilen torkla sıkınız. Sıkma işleminden sonra içi kamalı halkanın serbest hareketini kontrol ediniz. ➤ Arka ayar sacını, pompa rotoruna takınız. ➤ Karşıt pistonları, rotordaki silindirene koyun. Sonrada makaraları ve pabuçları yuvalarına yerleştirin. Pabuç kulaklarının kavisleri, ayar sacları oyuklarının kavisleriyle çakışmalıdır. Aksi halde maksimum yakıt miktarı ayarı yapılamaz. ➤ Ön ayar sacını, tırnakları arka ayar sacına gelecek şekilde takınız. ➤ Not: Doğru takabilmek için, ön ayar sacının

	<p>çevresi üzerindeki kesik kısmın, rotor çevresindeki özel çizgi ile karşılaşması gerekir. Aynı zamanda, ayar sacları üzerindeki eksantrik oyuklar pabuç kulaklarının kavisleriyle çakışmalıdır.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Döndürme plakasını rotorun ön tarafına, uygun şekilde yerleştiriniz, iki tespit vidası ile hafifçe sıkarak tespit ettiriniz. ➤ Rotoru hidrolik başlığa takın. Besleme pompası palet taşıyıcısını hafif vidalayıp, rotoru emniyete alınız. ➤ Hidrolik başlık üzerindeki çıkış portlarından ikisine, özel borulu adaptörü bağlayınız. Ucuna da 15 atm basınca ayarlı basınç ayar supabını tespit ediniz. Sonra bunu komple olarak bir enjektör ayar cihazına bağlayınız. Enjektör ayar cihazını pompalarken rotoru hafif dönüş yönünde çevirin, karşıt pistonların maksimum açıldığı anı bulun. Bu anda ayar saclarını döndürerek, makaradan makaraya olan mesafeyi bir dış çap mikrometresi ile ölçün. Bu değer pompayla ilgili ayar kartında belirtilmiştir. ➤ Döndürme plakasını özel anahtarı ile tutarak, vidalarını uygun torkla sıkınız. ➤ Özel adaptörü enjektör ayar cihazından hidrolik başlıktan ayırınız. ➤ Hidrolik başlık üzerine yeni bir plastik segman takınız. Başlığın gövde içersine girecek kısmını yağlayınız. ➤ Hidrolik başlığı kaydırarak ve plastik segmanını korumak için sağa sola çevirerek, pompa gövdesine takınız. Döndürme plakasının dışı kamalı göbeği, döndürme milinin erkek kamalı kısmı ile karşılaşp oturtulmalıdır. ➤ Pompa üzerinde otomatik avans tertibatı varsa, hidrolik başlığı gövdeye iki tespit vidasıyla tutturunuz. Bu vidalar avans tertibatı takılincaya kadar hafifçe tutturulmuş olmalıdır. Avans tertibatı yoksa, başlık merkezleme vidasını ve tespit vidalarını da verilen torkla sıkınız. ➤ Döndürme milini tutarak, besleme pompası palet taşıyıcısını verilen torkla sıkınız. ➤ Besleme pompası gömleğini hidrolik başlıktaki yerine oturtunuz ve paletleri yerleştirin. Gömleği elle çevirerek paletlerin gömlek içersinde
--	--

	<p>kayabileceğinden emin olunuz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Besleme pompası kapağındaki (alüminyum kapaklarda) basınç ayar supabını takınız. ➤ Hidrolik başlığın besleme pompası tarafındaki alnına yeni bir plastik segman yerleştiriniz. ➤ Besleme pompası kapağı üzerindeki tespit pimini gömlek üzerindeki yarığa geçiriniz. Dört kapak vidasını verilen torkla sıkarak, kapağı monte ediniz. ➤ Pompa üzerindeki standart otomatik avans tertibatını takınız. ➤ Hidrolik regülatörü toplayınız. ➤ NOT: Daha ayrıntılı bilgi için Dizel Motorları İş ve İşlem yapıklarına bakınız
➤ Pompa ayar tezgahında ayarlarını yapmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İşlemlere başlamadan önce güvenlik kurallarını hatırlayınız ve uyunuz. ➤ Test için aşağıdaki hazırlıkları yapınız. ➤ Yakıt pompasını tezgah bağlama mengenesine, üç vida ile ve uygun şekilde tespit ediniz. ➤ Hidrolik başlık tespit civatalarından birini sökünüz (üzerinde hava alma vidası olmayanı) ve bir ara rakor takınız. Bunu yakıt hortumu ile besleme pompası basınç göstergesine bağlayınız. ➤ Tezgahın yakıt besleme hortumunu, pompa girişine bağlayınız. Bu hortumun saydam olması tercih edilir. ➤ Besleme pompası vakumunu ölçmek için, yakıt besleme hortumu üzerine bir T bağlantısı (üç yollu musluk) takınız. Bunun bir ucunu vakum göstergesine, diğer ucunu da pompa girişine bağlayınız. Besleme yakıtın kesilip, vakummetre musluğu açıldığında, besleme pompasının emişi direkt olarak vakummetreyi etkilesin. ➤ Pompa geri dönüşü ile tezgah geri dönüşünün bağlantısını sağlayınız. Enjektör borularını takınız. ➤ Avans tertibatının yay kapağı üzerindeki küçük vidayı sökünüz. Avans ölçme tertibatını, derece göstergesi yukarıya gelecek şekilde takınız ve göstergeyi sıfıra ayarlayınız. ➤ Besleme pompası kapağı (arka kapak) yakıt giriş rakoru üzerindeki ayar mastarı ile yoksa, giriş borusunu sökerek uygun bir allen yardımıyla besleme pompası basınç ayar vidasını yukarıya dayanıncaya kadar sola doğru çevirerek

	<p>gevşetiniz, sonra 1,5 devir sıkınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemin havasını alınız. ➤ Buraya kadar sizlere pompa ayar tezgâhında ayar işlemine geçmeden önce yapmanız gereken hazırlıklar anlatılmıştır. Artık ayar işlemine geçebilirsiniz. Sizlere burada pompa ayar tezgâhında yapılabilecek ayarlar geniş bir şekilde anlatılmayacak, sadece ayarların adları verilecektir. Ayarın nasıl yapılacağına dair işlem basamaklarına DİZEL MOTORLARI İŞ ve İŞLEM YAPRAKLARINDAN veya pompa katalogundan ulaşabilirsiniz. ➤ Pompa ayar tezgahında yapılan ayarlar ve şartları şunlardır; ➤ Hava Alma ve Sistemi Yakıtla Doldurma ➤ Besleme Pompası Vakumu ➤ Besleme Pompası Basıncı ➤ Avans Durumu(100 d/dk'da) ➤ Avans Durumu (150 d/dk'da) ➤ Besleme Pompası Basıncı (500d/dk'da) ➤ Besleme Pompası Basıncı (1100 d/dk'da) ➤ Geri Dönüş (Kaçak) ➤ Azami Yakıt Miktarı Ayarı (500 d/dk, 200 Basmada) ➤ Azami Yakıt Miktarı Kontrolü (100 d/dk'da, 200 Basma) ➤ Stop Çalışması (Yakıt Kesme) Kontrolü ➤ Yakıt Miktarı Kontrolü (100 d/dk, 200 Basmada) ➤ Hidrolik Regülatörün Ayarı ➤ Yakıt Miktarı Kontrolü (1000 d/dk'da, 200 Basma) ➤ Basma Başlangıcı (Zaman) Ayarı ➤ Belirtilen ayar değerleri ve hızları pompadan pompaya değişebilmektedir. Gerçek değerler için kataloga başvurulmalıdır.
➤ D.P.A. tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerine takmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pompayı motor üzerine takmadan önce katalogu inceleyiniz ve tavsiyeleri göz önüne alınız. ➤ Bu tip pompaların döndürme mili uzun ve ucu kamalıdır. Mil ucunda, bir dolu bir boş dişten meydana gelmiş, genişçe dolu bir kılavuz diş vardır. Takma işlemi sırasında bu dişi dikkate alınız. ➤ Pompayı yerine takarak bağlantı flanşındaki çizgiler karşılaştırınız. ➤ Cıvata ve somunlar uygun torkla sıkılınız.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daha sonra enjektör borularını birinci silindirden itibaren uygun şekilde bağlayınız. Bu işlem sırasında pompa dönüş yönüne ve ateşleme sırasına dikkat ediniz.
➤ Yakıt sisteminin havasını almak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bir önceki öğrenme faaliyetinden hava alma işleminin nedenini hatırlayınız. ➤ Hava alma işlemine geçmeden önce depoya yeterli yakıt koyunuz. ➤ Yakıt pompası üzerindeki hava alma tapasını gevşetiniz. Besleme pompasını pompalayınız. Tapadan kabarcıksız yakıt gelince tapayı sıkınız. ➤ Not: Hava alma tapalarının yerleri değişiklik gösterebilir, pompa katalogunu inceleyiniz. ➤ Pompa regülatörü üzerindeki hava alma tapasını gevşetiniz, besleme pompasını kabarcıksız yakıt gelene kadar pompalayınız. Tapayı gevşek bırakınız. ➤ Yakıt pompası basınçlı çıkışının uzun rakoru üzerindeki rakoru gevşetiniz. Gaz pedalına tam basılı iken marş yapınız. Kabarcıksız yakıt gelene kadar marşa basmaya devam ediniz ve rakoru sıkınız. ➤ Motoru, marş ile çevirmeye devam ederek regülatör üzerindeki tapadan kabarcıksız yakıt gelince tapayı sıkınız. ➤ Enjektörlerden iki tanesinin girişindeki enjektör borusu rakorlarını gevşetiniz. Gaz pedalına tam basılı marş yapınız, kabarcıksız yakıt gelince rakorları sıkınız ➤ Motoru çalıştırınız, normal ateşleme sağlanana kadar çalıştırmaya devam ediniz.
➤ Motoru çalıştırmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atölye güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Yangın ihtimaline karşı tedbirli olunuz. ➤ Öğrenme faaliyeti- 1 de anlatılan kontrolleri yaparak motoru çalıştırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdakilerden hangisi distribütör tip pompanın avantajlarındanır?
A). Yapılarının basit oluşu
B) Kolay sökölüp takılması
C) Özel yağlamaya gereksinim duymaması
D) Hepsi
2. Transfer pompasının bastığı yakıtın basıncını motor devrine göre ayarlayan pompa parçası hangisidir?
A). Pompa elemanı
B). Regölätör
C). Basınç ayar supabı(dengeleme valfi)
D). Besleme pompası
3. Besleme pompası tarafından gönderilen yakıtı almak ve basıncını yükselterek sisteme göndermek pompanın hangi parçasının görevidir?
A) Transfer pompası
B) Ventil
C) Regölätör
D) Basınç ayar supabı
4. D.P.A. pompalarda ne tip avans mekanizması kullanılır?
A) Mekanik
B) Hidrolik
C) Vakumlu
D) Manyetik

Aşağıdaki soruları DOĞRU – YANLIŞ şeklinde cevaplayınız.

5. Mekanik regölätörler sıvı basıncı ile çalışırlar.
6. D.P.A. pompalarda mekanik ve hidrolik regölätörler kullanılır.
7. D.P.A. pompalarda silindir sayısı kadar eleman vardır.
8. Pompa elemanın iki önemli parçası hidrolik başlık ve rotordur.
9. Avans mekanizması yüksek devirde avans derecesini artırır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 3

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti sonunda D.P.S tip yakıt pompasının bakım ve onarımını araç kataloguna ve standartlara uygun olarak yapabileceksiniz.

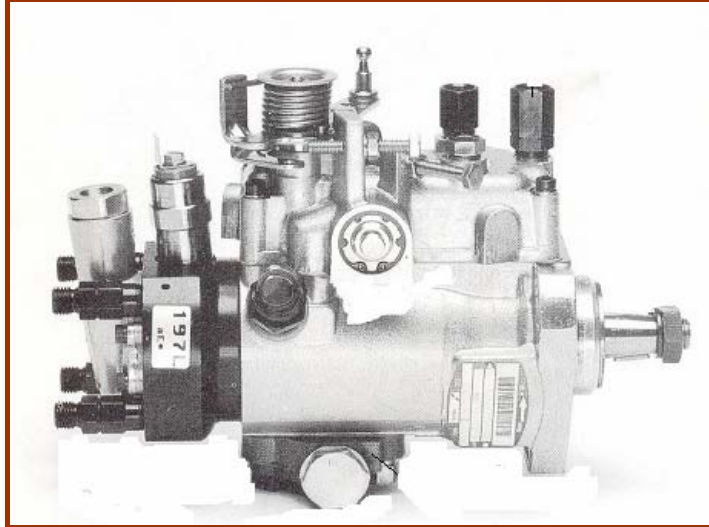
ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- D.P.S. pompa kullanan araç markalarını araştırınız.
- D.P.S. tip pompanın genel yapısını inceleyiniz.
- D.P.S tip pompa kullanılan regülatörün yapısını araştırınız.
- D.P.S tip pompalarda kullanılan avans mekanizmasının yapısını araştırınız.

Araştırma sonuçlarını rapor haline getirip arkadaşlarınıza sununuz.

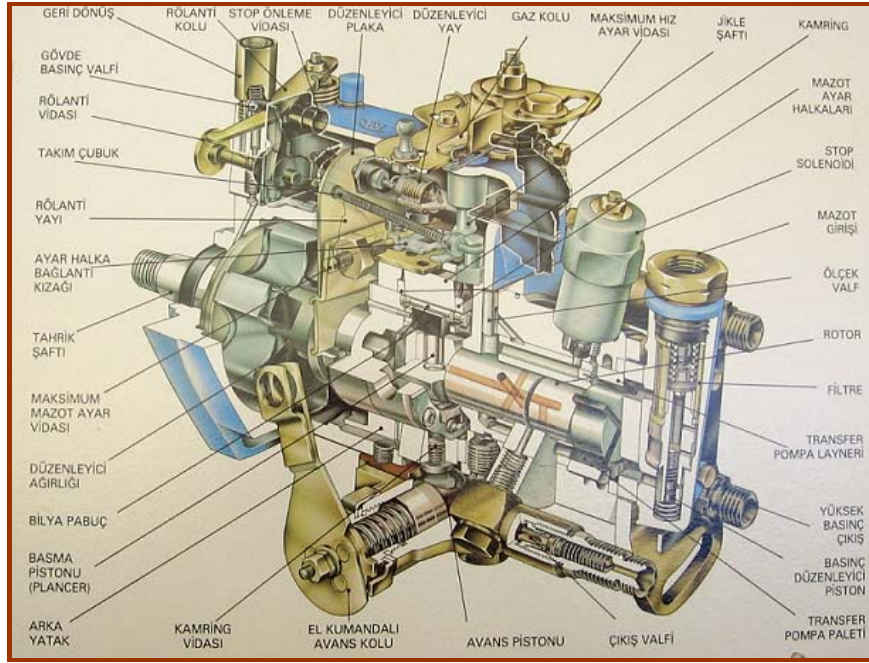
3. D.P.S TİP POMPALAR



Şekil 3. 1: D.P.S. pompanın dış görünüşü

D.P.S. pompalar dizel motorlarda kullanılan distribütör tip pompalardan biridir.

3.1. Genel Yapısı ve Parçaları



Şekil 3. 2: D.P.S. pompanın iç yapısı ve parçaları

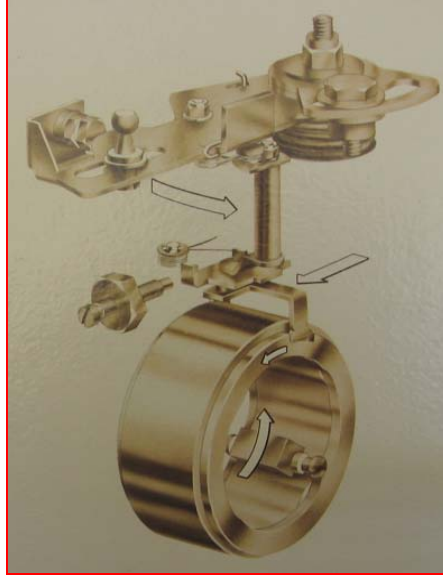
D.P.S pompalar, yapı bakımından sizlere daha önce Öğrenme Faaliyeti 2’de anlatılan D.P.A pompalara çok benzemektedir. Farklı olan nokta ise yakıt miktarının ayarlanmasında kullanılan halkalardır. Aşağıda D.P.S. pompayı oluşturan parçaların adları verilmiştir.

- Kamring (içi kamlı halka) ve yakıt ayar halkaları
- Döndürme mili
- Transfer pompası
- Regülatör (düzenleyici)
- Avans düzeni

3.2. Pompa Elemanı

3.2.1. Yapısı

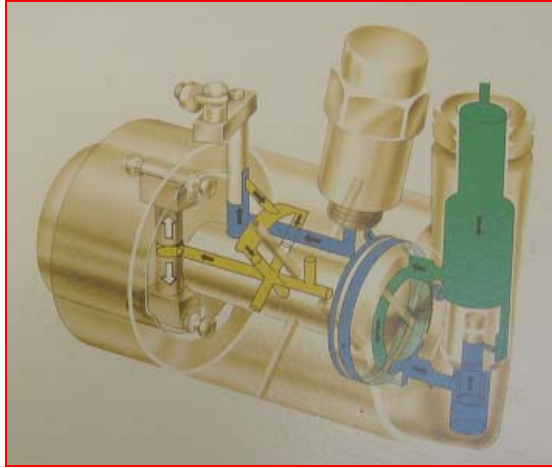
Pompa elemanı yapı olarak daha önce anlatılan D.P.A pompa elemanına benzemektedir. Sadece yakıt miktarının ayarlanmasını sağlayan yakıt ayar halkaları farklıdır. Yakıt ayar halkaları eleman pistonun açılma miktarını değiştirerek basılan yakıtın miktarını ayarlar.



Şekil 3. 3: Yakıt ayar halkaları

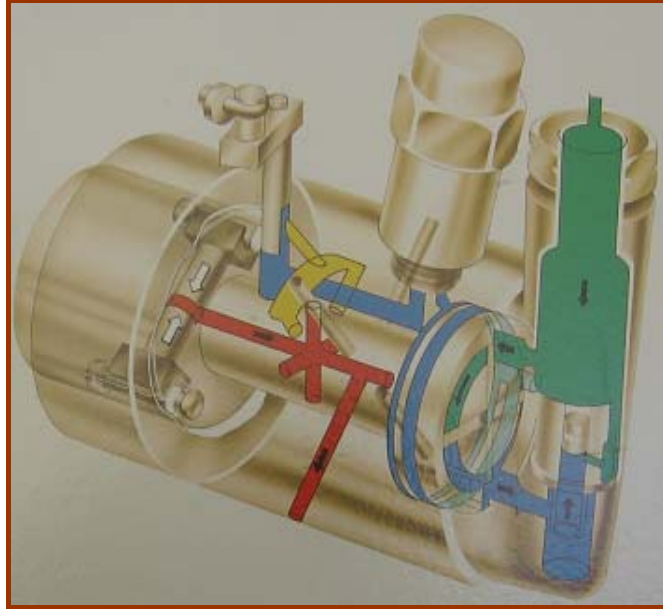
3.2.2. Çalışması






Arka kapaktan gelen yakıt, transfer pompası tarafından ölçek valfinden geçirilerek rotor giriş delilerinden açılmış olan basma pistonunun önüne dolar. Şekil 3. 4



Şekil 3. 4:Yakıtın eleman silindirine alınması (şarj olma)

Rotorun dönmesi ile giriş deliği kapanır ve dağıtım deliği çıkış deliğinden bir tanesi ile karşılaşır. Bu arada içi kamlı halka basma pistonunu ileriye doğru iterek yakıtı sıkıştırır ve püskürtme gerçekleştirilir. Şekil 3. 5.



	PÜSKÜRTME BASINCI
	TRANSFER BASINCI
	ÖLÇEK BASINÇ
	GİRİŞ BASINCI
	GÖVDE BASINCI

Şekil 3. 5: Yakıtın püskürtülmesi (deşarj)

3.3. Regülatör

3.3.1. Görevleri

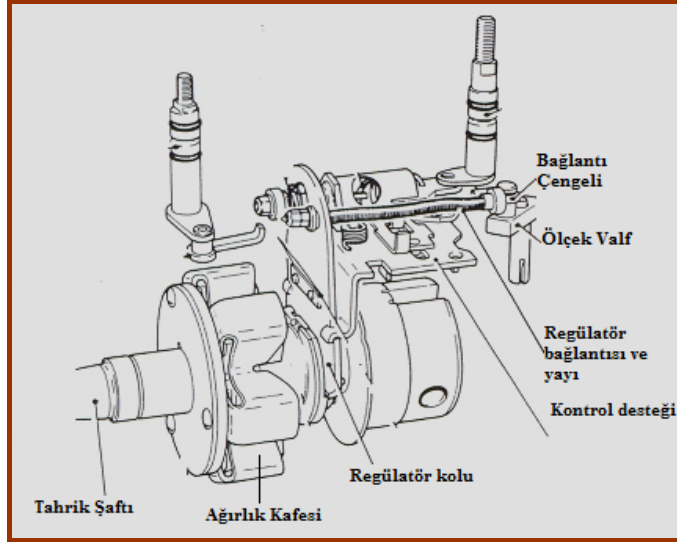
Motor devrinin kontrolü gönderilen yakıt miktarına bağlıdır. Regülatörler yakıtın miktarını, yakıt ölçme supabını kontrol ederek sağlarlar.

3.3.2. Çeşitleri ve Yapıları

D.P.S. pompalarda mekanik tip regülatörler kullanılmaktadır.

3.3.3. Motorun Yük ve Devir Durumuna Göre alışması

Ağırlıklar merkezkaç kuvvetin etkisiyle dışarıya doğru açılırlar. Açılan ağırlıklar pompaya giden yakıt miktarını azaltacak yönde ölçme supabını hareket ettirir. Azalan yakıt devrin düşmesine neden olur. Devir düşmesi ağırlıkların kapanmasını sağlar. Kapanan ağırlıklar yakıt miktarını artıracak şekilde hareket eder. Bu çalışma, pompanın çalışması süresince devam eder. Aşağıdaki şekilde regülatör ve kısımları gösterilmiştir(şekil 3.6).



şekil 3. 6: D.P.S pompalarda kullanılan regülatör ve kısımları

3.4. Avans Sistemi

3.4.1. Görevleri

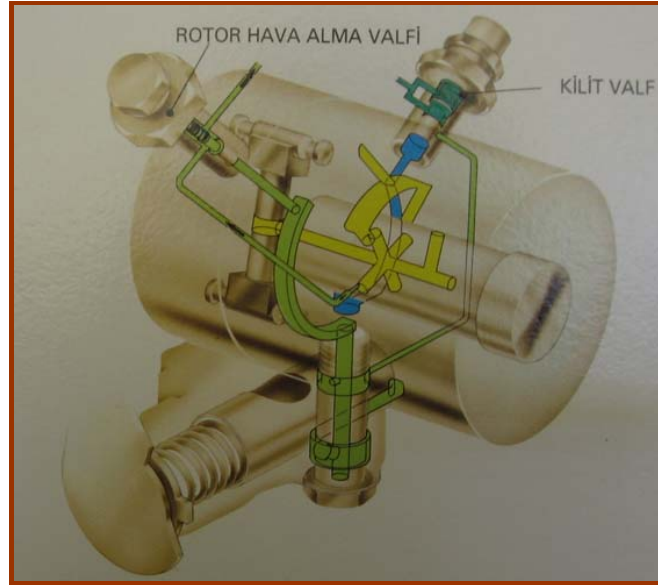
Motor devri değiştiğinde yakıtın püskürtülme zamanının da değiştirilmesi gereklidir. Bunu sağlayan sistem avans sistemidir.

3.4.2. Yapısı

D.P.S. pompalarda hidrolik avans mekanizması kullanılmaktadır. Yakıtın basıncı ile sağa sola hareket ettirilen avans mekanizması gerekli avansı sağlar.

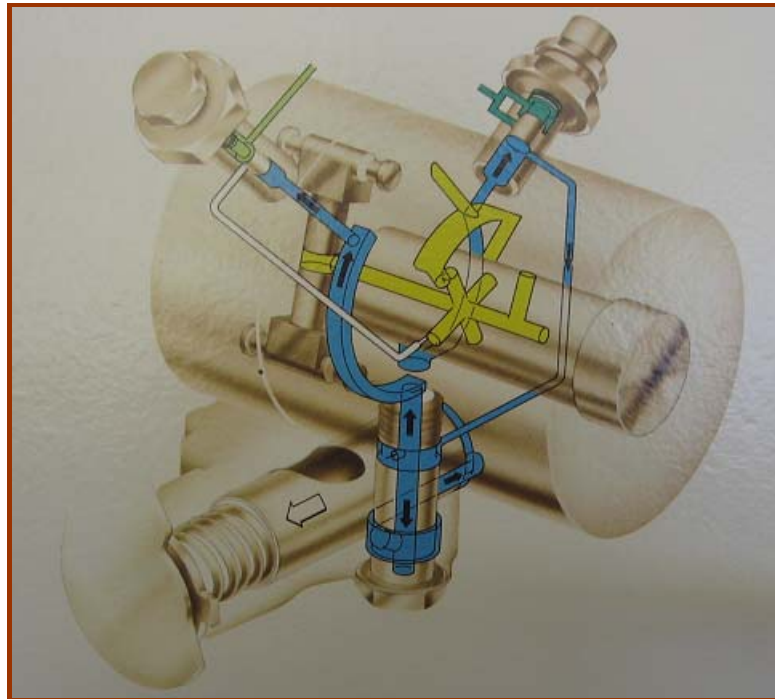
3.4.3. Motorun Yük ve Devrine Göre alışması

şekil 3. 7’de görüldüğü gibi marş devrinde kilit valf kapalı olduğundan avans mekanizmasına yakıt gitmez ve mekanizma çalışmaz.



Şekil 3. 7: Avans mekanizması devre dışı

Motor çalıştığında yakıt basıncı artar ve kilit valf açılarak yakıtın avans mekanizmasına gitmesini sağlar. Şekil 3. 8



Şekil 3. 8: Avans mekanizması devrede

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ D.P.S. tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerinden sökmek	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daha önce sizlere anlatılan atölye güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Çalıştığınız ortamın temiz olmasına dikkat ediniz. ➤ Uygun işlem sırasını takip ederek pompayı motordan sökünüz. ➤ Pompa sökümünde boru ve rakorlara zarar vermeden işlemi gerçekleştiriniz. ➤ Akan temiz yakıtı temiz bir kaba alınız. ➤ Sökme işleminde teknik kurallara uyunuz ve doğru takımı doğru şekilde kullanınız. ➤ Pompayı motordan zarar vermeden ayırınız. ➤
➤ D.P.S. tip yakıt enjeksiyon pompayı sökmek	➤ Bu işlem bir önceki öğrenme faaliyetinde anlatılmıştı. Sizler de hem öğrenme faaliyetini hem de pompa katalogunu inceleyerek ve önerileri dikkate alarak pompayı sökünüz.
➤ Parçalarının kontrollerini yapmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daha önce sizlere pompa parçalarının hassas olduğu konusunda bilgi verilmişti. Dolayısıyla temiz, düzenli, dikkatli ve hassas olunuz. ➤ Bu işlem bir önceki öğrenme faaliyetinde anlatılmıştı. Sizler de hem öğrenme faaliyetini hem de pompa katalogunu inceleyerek ve önerileri dikkate alarak parçaların kontrolünü yapınız.
➤ D.P.S tip yakıt enjeksiyon pompasını takmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bakımın yaptığınız pompayı, sökme işleminin tersini yaparak ve katalog tavsiyelerine uyarak toplayınız. ➤ Özel takım gerektiren yerlerde özel takım kullanınız. ➤ Herhangi bir kastırma veya sıkılığa sebebiyet vermeyiniz.
➤ Pompa ayar tezgâhında ayarlarını yapmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temiz, düzenli, dikkatli ve hassas olunuz. ➤ Teste başlamadan önce aşağıdaki hazırlıkları yapınız. ➤ Otomatik avans yay tapasına montaj sırasında şim konmuş olup olmadığı kontrol edilmeli ve şim ilavesi yapmamalıdır. ➤ Selenoid yerine transfer basınç adaptörü takarak

	<p>pompayı basınç saatine bağlayınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Maksimum devir ve rölanti ayar vidalarını sonuna kadar gevşetip gaz kolunu tam gaz konumuna getiriniz. ➤ Avans ölçme aletini yaya, tapası tarafına bağlayıp sıfırlayınız. ➤ NOT: Daha ayrıntılı bilgi için pompa kataloguna bakınız. ➤ Pompa ayar tezgâhında aşağıdaki ayarlar yapılır; <p>Hava alınması (200dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bütün çıkışlardan, geri dönüş ve regülatör kapağındaki çıkıştan havasız mazot çıkışı olmalıdır. <p>Dengeleme ve ön mazot ayarı (1250 dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pompayı 3 dakika çalıştırıp ortalama yakıt miktarını 69mm^3 e ayarlayınız. <p>Transfer basıncı (100 dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En az 0.5 bar <p>Avans ayarı (1100 dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Transfer basınç ayar vidasından avansı 2.5^0 ye getiriniz. <p>Transfer basınç kontrolü (850 dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 4.6-5.6 bar olmalıdır. ➤ Tezgahı durdurup transfer basınç saati bağlantısını çözünüz, selenoidi yerine takıp 12 volt DC elektrik veriniz. ➤ Geri dönüş (1000 dev/dak): ➤ 100 strokta $40-80\text{ cm}^3$ ($400-800\text{ cm}^3/\text{dak}$) <p>Avans (1250dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ $3.5^0-4.5^0$ olmalıdır. <p>Mazot ayarı (1250dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ $69.2 \pm 0.6\text{ mm}^3/\text{strok}$. Silindirler arası fark $0.6\text{ mm}^3/\text{stroktan}$ fazla olmamalıdır. <p>Regülatör ayarı (1370 dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz kolunu maksimum, devir ayar vidası ile $6.8-7.6\text{ cm}^3$ yakıt verecek şekilde ayarlayınız.
--	---

	<p>Mazot miktarı kontrolü (1480 dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ortalama yakıt miktarı 1.5 cm³'ü geçmemelidir. <p>Regülatör yayı toparlama (1250 dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yakıt miktarı 8. test değerinden en çok 0.4 cm³ düşük olabilir. <p>Relanti ayarı (300dev/dak):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rölanti ayar vidası ile yakıt miktarını 4.2-5.2 cm³'e ayarlayınız. <p>Sente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Özel sente markalama aleti ve göbeği pompa shaftına bağlayınız. Mazot ayar halkalarını minimum yakıt durumunda tutmak için regülatör kapağındaki kör tapayı söküp uygun bir cıvata takarak parmak sıkılığı ile sıkın. 'U' çıkışına 55 atm yakıt basarak -14⁰'lik açı uygulayınız. Sente kapağındaki yaylı pimi kertiğe sokup kapağı sabitleyiniz.
➤ D.P.S. tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerine takmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pompayı motor üzerine takmadan önce katalog inceleyiniz ve tavsiyeleri göz önüne alınız. ➤ Daha önce ayarı yapılan pompayı uygun işlem sırası takip ederek motora bağlayınız.
➤ Yakıt sisteminin havasını almak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bir önceki öğrenme faaliyetinden hava alma işleminin nedenini hatırlayınız. ➤ Hava alma işlemine geçmeden önce depoya yeterli yakıt koyunuz. ➤ Yakıt pompası üzerindeki hava alma tapasını gevşetiniz. Besleme pompasını pompalayınız. Tapadan kabarcıksız yakıt gelince tapayı sıkınız. ➤ Not: Hava alma tapalarının yerleri değişiklik gösterebilir, pompa katalogunu inceleyiniz. Ayrıca bazı pompalarda pompa, sistem içerisine giren havayı otomatik olarak tahliye eder.
➤ Motoru çalıştırmak	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atölye güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Yangın ihtimaline karşı tedbirli olunuz. ➤ Öğrenme Faaliyeti- 1'de anlatılan kontrolleri yaparak motoru çalıştırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları ‘DOĞRU’ veya ‘YANLIŞ’ şeklinde cevaplayınız.

1. D.P.S. pompalar yapı olarak D.P.A. pompalara benzer.
2. Pompa elemanı ileri – geri hareketi ile yakıtı sıkıştırır.
3. D.P.S. pompalarda mekanik regülatör kullanılır.
4. D.P.S. pompalarda kullanılan avans mekanizması hidroliktir.
5. Transfer pompası paletli tip pompalardır.
6. Relanti ile maksimum devirlerini avans mekanizması ayarlar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 4

AMAÇ

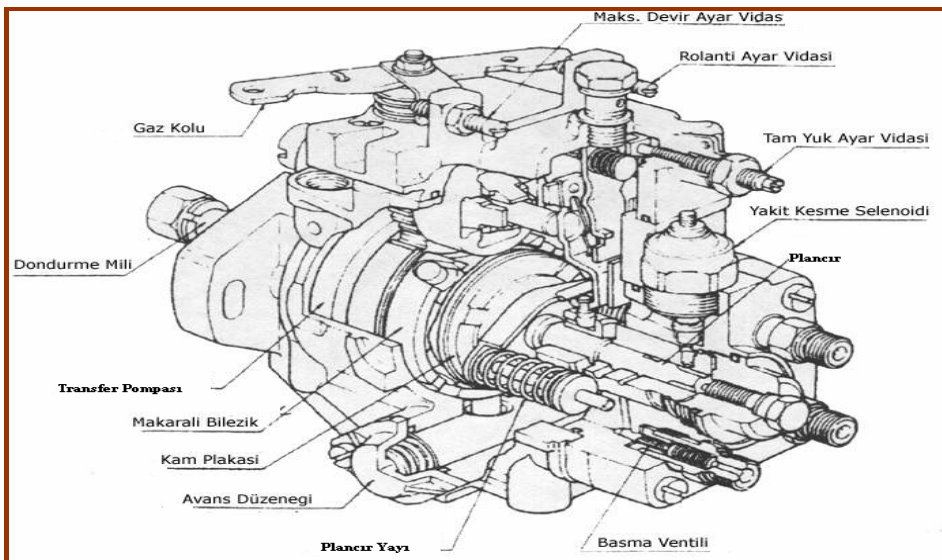
Bu öğrenme faaliyeti sonunda EP/VE tip yakıt pompasının bakım ve onarımını araç kataloguna ve standartlara uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Bosch Distribütör tip pompa çeşitlerinin adlarını araştırınız.
- EP/VE tip pompanın genel yapısını inceleyiniz.
- EP/VE tip pompada kullanılan regülatörün yapısını araştırınız.
- EP/VE tip pompalarda kullanılan avans mekanizmasının yapısını araştırınız. Araştırmanızın sonucunu bir rapor halinde sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

4. EP/VE TİP POMPALAR



Şekil 4. 1: EP/VE tip pompanın yapısı ve parçaları

Günümüz dizel motorlarında yaygın olarak kullanılan pompalarda bir tanesidir. D.P.A. ve Amerikan P.S.B. pompalarının karışımı yapısı vardır.

4.1. Genel Yapısı ve Parçaları

Pompayı meydana getiren parçaları 5 ana grupta inceleyebiliriz.

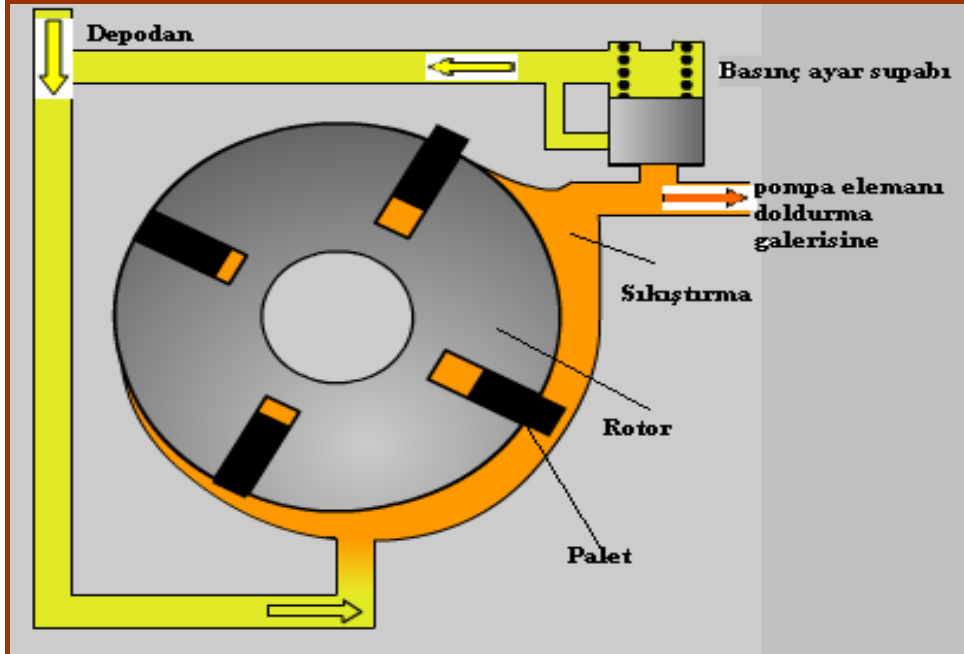
- Transfer pompası
- Pompa elemanı
- Regülatör
- Elektrikli stop (manyetik şalter)
- Avans Tertibatı

Bu kısımda transfer pompası ve elektrikli stop incelenecektir. Diğer parçalar ise ayrı ayrı başlıklar halinde incelenecektir.

Şekil 4.1 de EP/VE tip pompanın yapısı ve parçaları gösterilmiştir.

- **Transfer pompası**

Transfer pompası kanatlı tip bir pompadır ve döndürme milinin sonuna bağlanmıştır. Görevi yakıt deposundan aldığı yakıtın basıncını yükselterek plancır girişine ve avans mekanizmasına göndermektir. Şekil 4. 2. de transfer pompası ve çalışması gösterilmiştir.



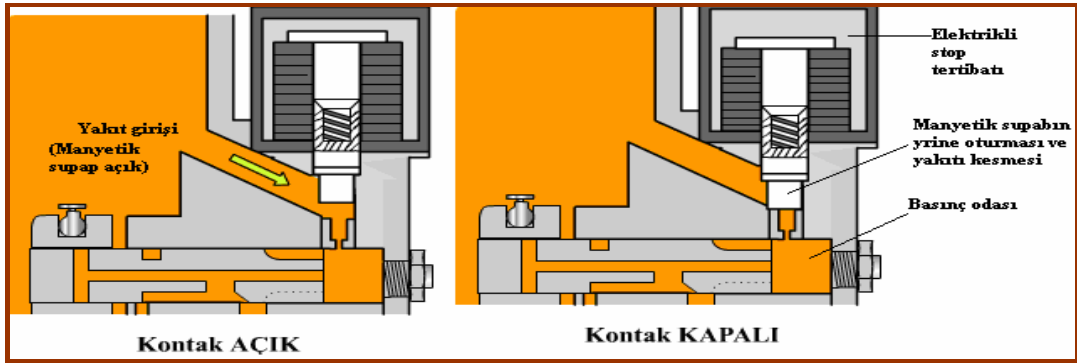
Şekil 4. 2: Transfer pompası

Transfer pompasından çıkan yakıt, bir koldan basınç ayar supabına, bir koldan avans tertibatına ve bir koldan da yakıt pompası elemanının doldurma galerisine gider.

Basınç ayar supabı, pompa galerisine ve avans tertibatına giden yakıtın, değişen motor devirlerinde istenilen basınçta olmasını sağlar. Fazlasını kısa devre yaptırarak, tekrar transfer pompası girişine gönderir.

➤ Elektrikli stop tertibatı

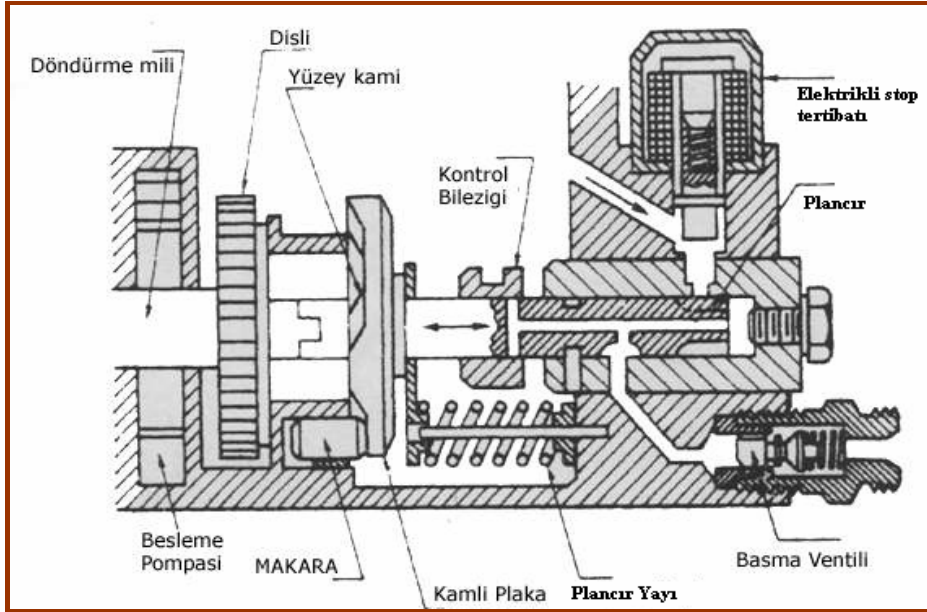
Bu tertibat sürücüye rahatlık ve kolaylık sağlar. Manyetik supap, pompa hidrolik başlığı üzerine monte edilmiştir. Kontak açıldığında yakıt kanalını açar ve yakıtın pompa plancırına geçişini sağlar. Kontak kapatıldığında akım kesildiğinden, manyetik alan kaybolur. Yakıt kanalı yaylı bir piston vasıtası ile kapatılır. Yakıt geçemeyeceği için motor stop eder. Şekil 4.3'te elektrikli stop tertibatının çalışma pozisyonları gösterilmiştir.



Şekil 4. 3.:Elektrikli stop tertibatı ve çalışma pozisyonları

4.2. Pompa Elemanı

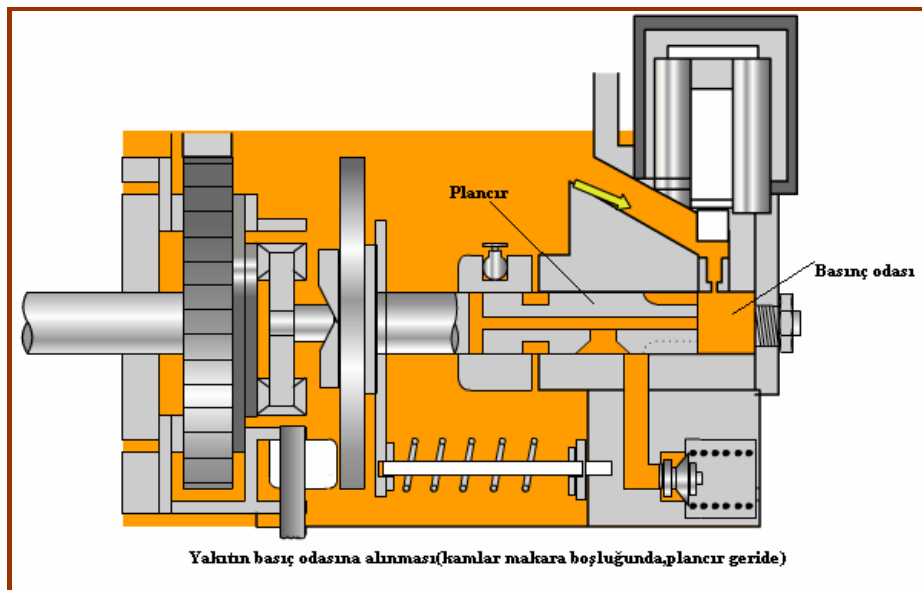
4.2.1. Yapısı



Şekil 4. 4: Pompa eleman parçaları

Şekil 4.4 de yakıtın basıncını yükselterek enjektörlere gönderen parçalar gösterilmiştir. Burada plancır, ileri-geri ve kendi ekseninde dönme hareketi yapmaktadır. Plancır yayı plancır geride tutar. Kam tablası(kamli plaka) plancır ile beraber dönme hareketi yapar. Kam tablası, üzerinde silindir sayısı kadar masura (makara) bulunan masura tablasına temas etmektedir.

4.2.2. Çalışması

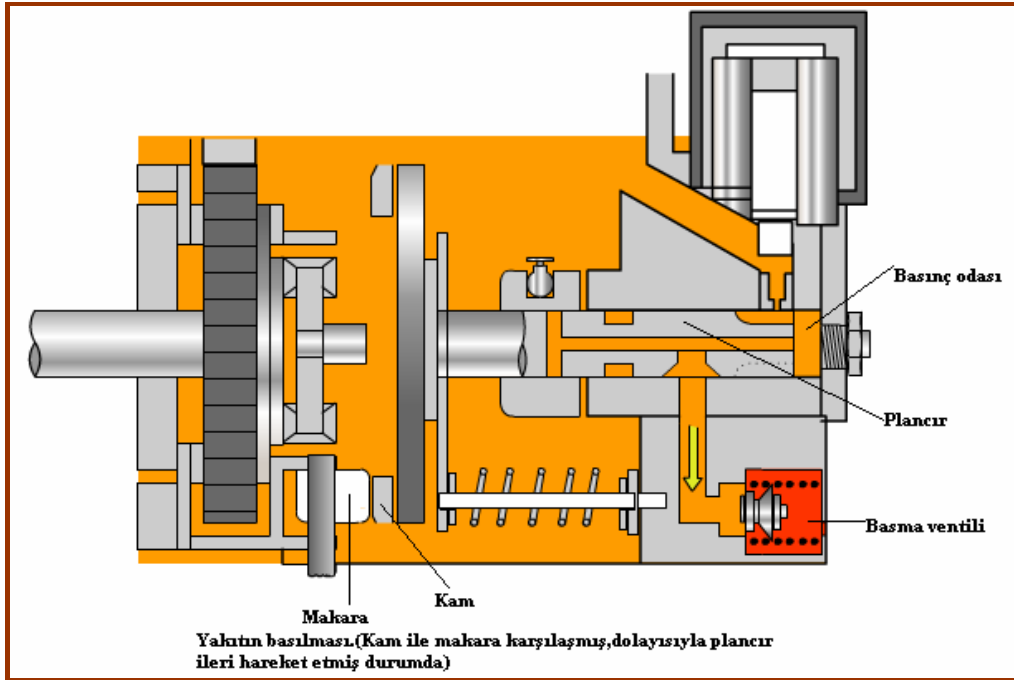


Şekil 4. 5: Plancır önüne yakıtın dolması

Pompa içine gönderilen yakıt, giriş kanalından, elektrikli stop'tan geçerek pompa plancırının önüne dolar. Bu anda plancır, plancır yaylarının basıncı ile geriye gelmiş ve makaralar da kam tablasının boşluklarındadır. Döndürme mili dönmeye devam eder(Şekil 4.5).

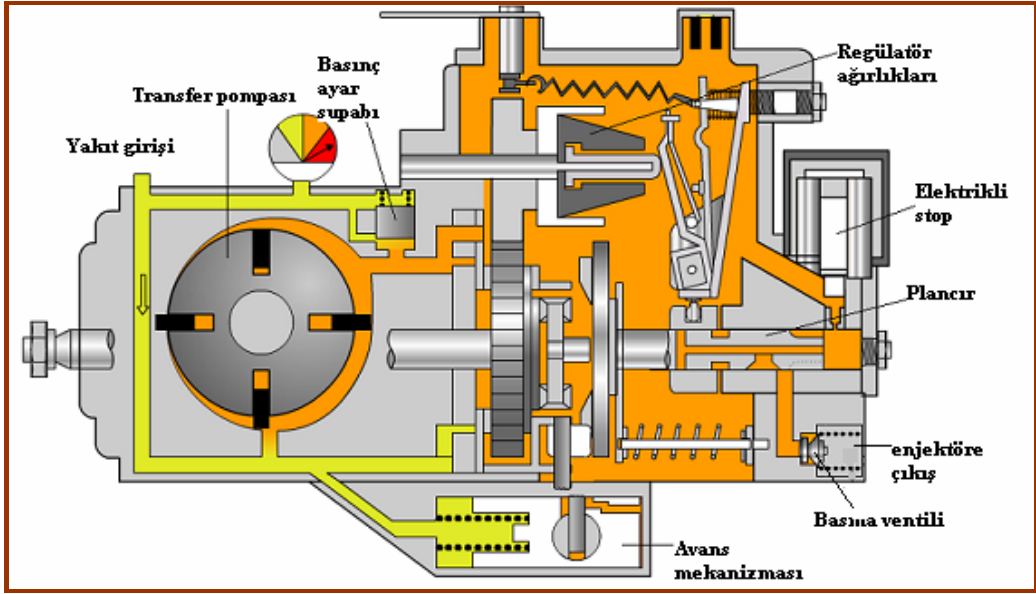
Bu dönme esnasında, kam tablasındaki kam çıkıntıları makaralarla karşılaşır. Kam tablası, plancır yaylarının basıncını yenerek plancırı ileri doğru iter.

Plancır ileriye doğru giderken yakıtı sıkıştırır. Sıkışan yakıtın basıncı artar. Basınçlı yakıt, plancırın ortasındaki yakıt kanalından geçerek geriye gelir. By-pass deliğinden çıkmak ister, fakat regülatör halkası bu deliği kapattığı için çıkamaz. Tek çıkış (dağıtma) kanalına gelir. Buradan hidrolik başlıktaki silindir sayısı kadar çıkış deliklerinden hangisi karşısına gelmiş ise o silindir çıkış rekoruna, oradan da enjektöre yakıtı gönderir(Şekil 4. 6).



Şekil 4. 6: Yakıtın enjektörlere basılması

Şekil 4. 7'de Bosch EP/VE tip pompanın komple çalışma şeması gösterilmiştir. Parçaların birbiriyle olan bağlantılarını ve çalışma pozisyonlarını inceleyiniz.



Şekil 4.7: Bosch EP/VE tip pompanın çalışma şeması

4.3. Regülatörler

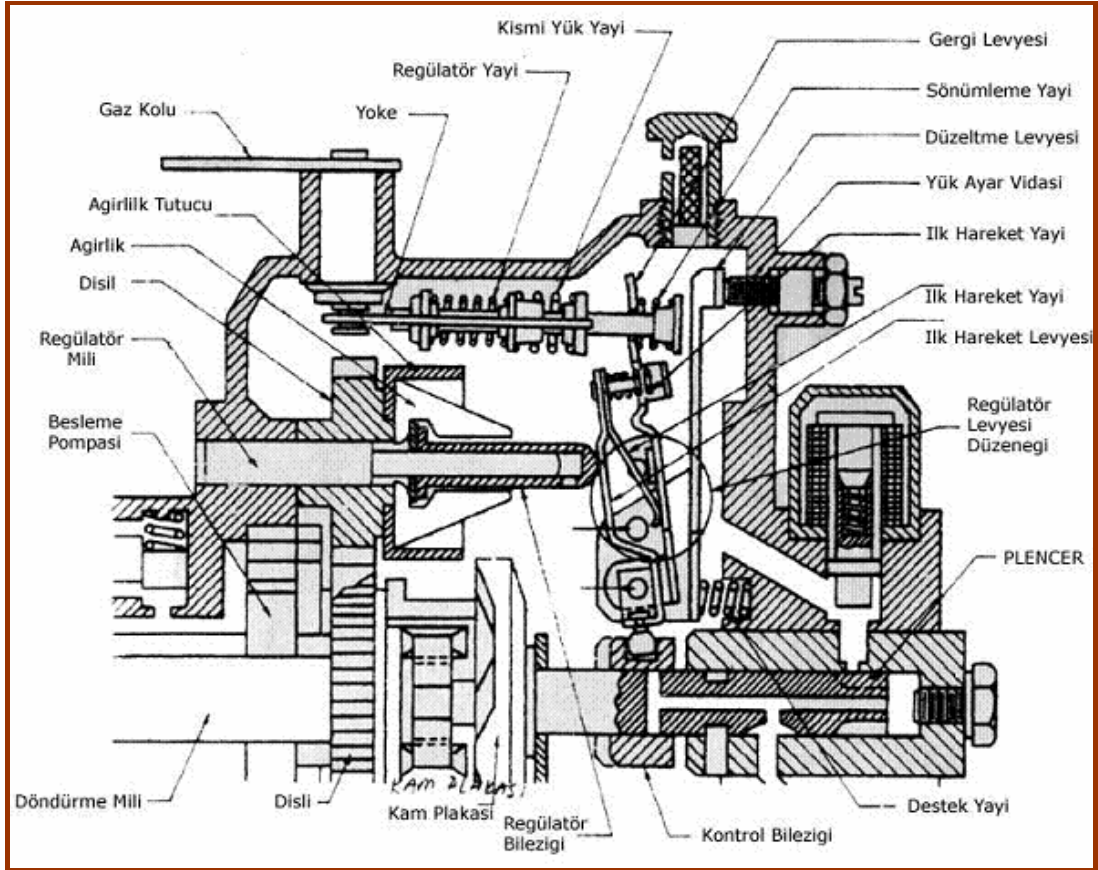
4.3.1. Görevleri

Bu pompalarda kullanılan regülatörlerin görevi motorun yol ve yük durumuna göre gerekli yakıt miktarını ayarlamak, minimum ve maksimum devirler arasında çalışmasına olanak sağlamaktır.

4.3.2. Çeşitleri ve Yapıları

Bosch EP/VE tip pompalarda motorun devrine ve yüküne göre mekanik olarak çalışan, değişik hız regülatörleri kullanılmaktadır.

Şekil 4.8 de böyle bir regülatörün yapısı ve parçaları gösterilmiştir.



Şekil 4. 8: Regulator ve kısımları

4.3.3. Motorun Yık ve Devir Durumuna Göre Çalışması

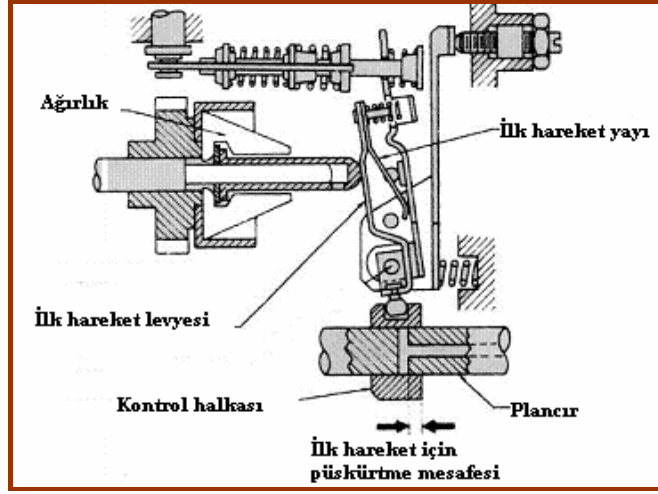
Regulator, devir ve yükü göre yakıt miktarını kontrol bileziği (kontrol halkası) sağa sola hareket ettirerek sağlar.

➤ İlk hareket

Ağırlıklar kapalıdır ve kontrol halkası sağ taraftadır. Dolayısıyla aracın ihtiyacı olan yakıt miktarı böylece sağlanır. Şekil 4. 9

➤ Rölanti

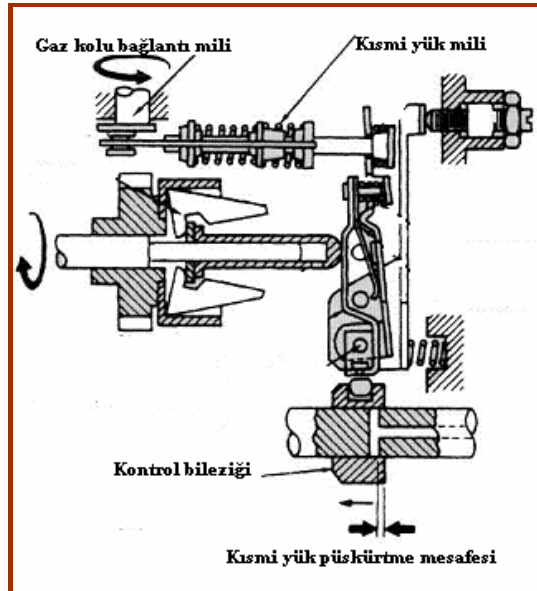
Rölanti esnasında, gaz kolu ve ilk hareket levyesi ve ilk hareket rölanti yayı, ağırlıkların oluşturduğu kuvvet ile denge halindedir ve kontrol bileziği ilk harekette verilen mesafeyi düşürecek şekilde sola hareket eder. Rölanti devri düşerse, yay basıncı kontrol bileziğini sağa doğru hareket ettirir. Devir arttığında ise ağırlıklar, püskürtme mesafesini azaltacak şekilde kontrol bileziğini sola hareket ettirir.



Şekil 4: 9: Rölantide regülatörün çalışması

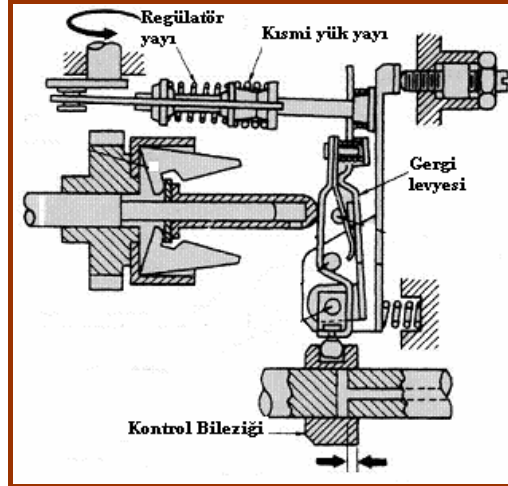
➤ **Kısmi yük konumu**

Gaz kolu, kullanıcı tarafından rölanti devrini açacak şekilde değiştirilirse, daha fazla yakıta ihtiyaç duyulur (Şekil 4.11). Gaz kolunun bu konumda dengeleme yayı sıkışarak, kontrol bileziğini sağa doğru hareket ettirir ve püskürtme mesafesi bir miktar artar.



Şekil 4.10: Regülatörün kısmi yükte çalışması

➤ Tam yük konumu



Şekil 4. 11. Regülatörün tam yük çalışması

Gaz kolu, tam gaz ayar levyesinin tam gaz sınırlama vidasına dayandığı konumda tam yük maksimum devir konumundadır. Ağırlıklara karşı koyan yaylar sıkıştırılmış, bu etkiyle kontrol bileziği hareket ederek ilk hareket konumu dışında ulaşılacak en büyük püskürtme mesafesine ulaşır(Şekil 4.12).

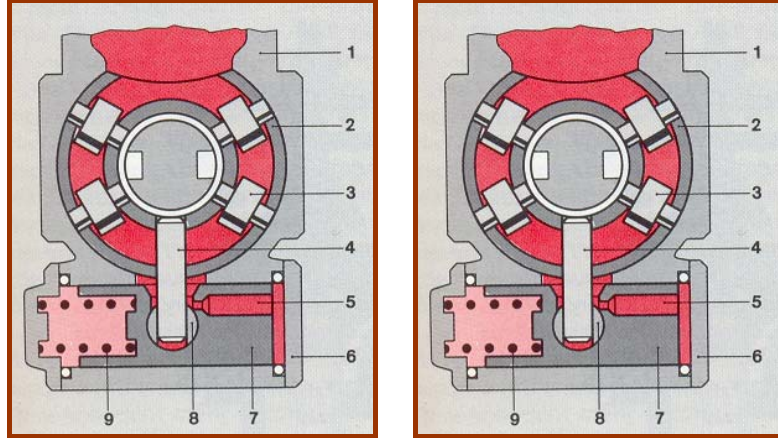
4.4. Avans Sistemi

4.4.1. Görevleri

Avans mekanizması, yüksek devirlerde yanma verimini artırmak için püskürtmenin erken olmasını sağlar.

4.4.2. Yapısı

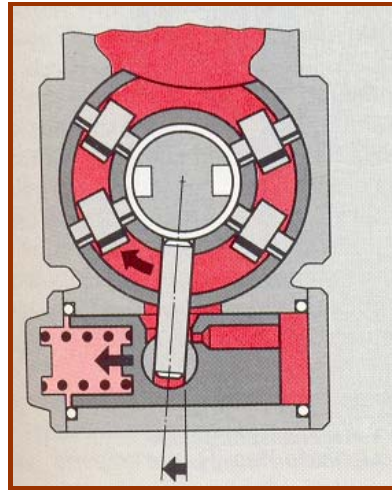
Avans mekanizması transfer pompasından gelen yakıtın basıncı ile çalışır. Aşağıdaki şekilde avans mekanizması ve parçaları gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Avans mekanizması ve kısımları

1. Pompa gövdesi, 2. Masura tablası, 3. Masuralar(makaralar), 4. Pim, 5. Avans pistonuna yakıt geçişi, 6. Tapa(kapak), 7. Avans pistonu, 8. Mafsal, 9. Avans yayı

4.4.3. Motorun Yük Devir Durumuna Göre Çalışması



Şekil 4.13. Otomatik avansın çalışması

Yakıt pompasının alt kısmında otomatik avans düzeneği vardır. Transfer pompasının bastığı yakıtın basıncı arttıkça, düzeneğin içerisindeki piston üzerine etkiyen basınç da artmaktadır. Piston ve masura tablasına bağlı bir levye piston üzerine gelen yakıt basıncına bağlı olarak masura tablasını pompa döndürme milinin dönüş yönünün aksi yönünde döndürerek avansı arttırır. Diğer bir ifade ile transfer pompası çıkış basıncı arttıkça kam tablası kamları masuralarla daha erken temas eder. Bu da püskürtmenin daha erkene alınmasını sağlar(Şekil 4. 14.).

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ EP/VE Bosch tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerinden sökmek.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daha önce sizlere anlatılan atölye güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Çalıştığınız ortamın temiz olmasına dikkat ediniz. ➤ Uygun işlem sırasını takip ederek pompayı motordan sökünüz. ➤ Pompa sökümünde boru ve rakorlara zarar vermeden işlemi gerçekleştiriniz. ➤ İşin doğru yapılabilmek için mutlaka pompa katalogunu inceleyiniz ve buradaki önerlere uyunuz. ➤ Sökme işleminde teknik kurallara uyunuz ve doğru takımı doğru şekilde kullanınız. ➤ Pompayı motordan ayırınız
➤ EP/VE Bosch tip yakıt enjeksiyon pompasını sökmek.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pompayı temiz bir zemine alınız. ➤ Uygun bir işlem sırası takip ederek pompayı sökme işlemini gerçekleştiriniz. <p>NOT: Distribütör tip pompaların birçok parçası birbirine benzerlik gösterir, farklı özellikler için pompa katalogunu incelemelisiniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Söktüğünüz her parçayı titizlikle ve belirli bir düzene göre sıralayınız.
➤ Parçaların kontrollerini yapmak.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Söktüğünüz parçaları dikkatli bir şekilde inceleyerek katalog tavsiyelerine göre değiştirilmesi gereken parçaları değiştiriniz. ➤ Zayıf veya kırık yayları değiştiriniz. ➤ Bütün plastik segman, keçe ve contaları dikkatlice kontrol edin. Bunlarda ezilme, kopma ve şekil değişikliği olmamalıdır. ➤ Bütün delik, kanal ve keçe yuvalarını iyice temizledikten sonra, hasar olup olmadığını tespit ediniz. Hasara uğramış parçaları değiştiriniz.
➤ EP/VE Bosch tip yakıt enjeksiyon pompasını takmak.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bakımın yaptığınız pompayı, sökme işlemi tersini yaparak ve katalog tavsiyelerine uyarak toplayınız. ➤ Özel takım gerektiren yerlerde özel takım kullanınız. ➤ Herhangi bir kastırma veya sıkılığa sebebiyet vermeyiniz.

<p>➤ Pompa ayar tezgâhında ayarlarını yapmak.</p>  <p>Şekil 4. 14: Pompa ayar tezgâhı</p>	<p>NOT: Distribütör tip pompalarda ana parçalar ve çalışma prensipleri benzerlik gösterdiği için burada pompa ayar tezgâhında yapılan kontrollerin adları ve hakkında kısa bilgi verilecektir.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Çalışmaya başlamadan önce güvenlik kurallarını hatırlayınız ve bu kurallara uyunuz. ➤ Pompayı kurallar uygun şekilde tezgâha bağlayınız. ➤ Pompa katalogunu inceleyerek ayar değerlerini hatırlayınız. ➤ Ön hazırlıklar yapıldıktan sonra ayar işlemine geçebilirsiniz. ➤ Distribütör tip pompalarda genellikle aşağıdaki ayarlar yapılmaktadır. Yapılan ayrıntılarını pompa kataloglarında ve iş ve işlem yapıtlarında bulabilirsiniz. ➤ Transfer pompasının emme ve basma kontrolü ➤ Yakıt miktarı kontrolü ➤ Stop kontrolü ➤ Regülatör ayarı ➤ Avans kontrolü ➤ Geri kaçak (dönüş) kontrolü ➤ Sevk başlangıcı (zaman) ayarı, bu ayar bütün ayar işlemleri bittikten sonra yapılır
<p>➤ EP/VE Bosch tipi yakıt enjeksiyon pompasını motora üzerine takmak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ayarlanan pompa motor üzerine takılırken avans işaretlerine motorun sente pozisyonuna dikkat edilir. ➤ Katalog tavsiyelerine uygun işlem sırası takip edilir. ➤ Torkla sıkılması gereken yerlerde torkmetre kullanılır. ➤ Bütün bağlantılar tek tek kontrol edilir, gevşek ve sızıntı yapan yerler kontrol edilerek işlemi tamamlayınız
<p>➤ Yakıt sisteminin havasını almak.</p>	<p>➤ Pompa katalogunu inceleyerek hava alma tapalarını, varsa özel durumları göz önüne alarak işlemi gerçekleştiriniz.</p>
<p>➤ Motoru çalıştırmak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atölye güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Yangın ihtimaline karşı tedbirli olunuz. <p>Öğrenme Faaliyeti- 1’de anlatılan kontrolleri yaparak motoru çalıştırınız</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdakilerden hangisi EP/VE pompa parçası değildir?
A) Transfer pompası
B) Regülatör
C) Plancır
D) Vakumlu avans
2. Transfer pompasının görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yakıtı kesmek
B) Yakıtı enjektöre göndermek
C) Yakıtı plancıra göndermek
D) Yakıtı regülatöre göndermek
3. Basınç ayar supabının görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yakıtın basıncını dengelemek
B) Yakıtın basıncını artırmak
C) Yakıtı enjektöre göndermek
D) Yakıtın miktarını ayarlamak
4. EP/VE tip pompalarda kullanılan regülatör tipi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Vakumlu
B) Mekanik
C) Hidrolik
D) Manyetik

Aşağıdaki sorulara **DOĞRU** veya **YANLIŞ** şeklinde cevap veriniz

5. Transfer pompası diyaframlı tip pompadır
6. Plancır, ileri-geri ve kendi ekseninde dönme hareketi yapar.
7. EP/VE pompalarda değişik hız regülatörleri kullanılır.
8. Otomatik avans mekanizması vakumla çalışır.
9. Regülatör yakıt miktarı kontrolünü kontrol halkasının sağa sola hareketi ile sağlar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerinden söktünüz mü?		
Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını söktünüz mü?		
Parçaların kontrollerini yaptınız mı?		
Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını taktınız mı?		
Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasının pompa ayar tezgahında ayarlarını yaptınız mı?		
Sıra tipi yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerine taktınız mı?		
Yakıt sisteminin havasını aldınız mı?		
Motoru çalıştırdınız mı?		
D.P.A. tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerinden söktünüz mü?		
D.P.A. tip yakıt enjeksiyon pompasını söktünüz mü?		
Parçalarının kontrollerini yaptınız mı?		
D.P.A. tip yakıt enjeksiyon pompasını taktınız mı?		
Pompa ayar tezgahında ayarlarını yaptınız mı?		
D.P.A. tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerine taktınız mı?		
Yakıt sisteminin havasını aldınız mı?		
Motoru çalıştırdınız mı?		
D.P.S. tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerinden söktünüz mü?		
D.P.S. tip yakıt enjeksiyon pompayı söktünüz mü?		
Parçalarının kontrollerini yaptınız mı?		
D.P.S. tip yakıt enjeksiyon pompasını taktınız mı?		
Pompa ayar tezgahında ayarlarını yaptınız mı?		
D.P.S. tip yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerine taktınız mı?		
Yakıt sisteminin havasını aldınız mı?		
Motoru çalıştırdınız mı?		
EP/VE Bosch tipi yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerinden söktünüz mü?		
EP/VE Bosch tipi yakıt enjeksiyon pompasını söktünüz mü?		
Parçaların kontrollerini yaptınız mı?		
EP/VE Bosch tipi yakıt enjeksiyon pompasını taktınız mı?		
Pompa ayar tezgahında ayarlarını yaptınız mı?		

EP/VE Bosch tipi yakıt enjeksiyon pompasını motor üzerine taktınız mı?		
Yakıt sisteminin havasını aldınız mı?		
Motoru çalıştırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapamadığınız işlem basamağını, araç katalogu, modül ve iş ve işlem yapraklarından faydalanarak tekrar yapınız.

Hedefe ilişkin tüm davranışları kazandığınız takdirde başarılı sayılırsınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	A
4	C
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Pnömatik
11	Avans
12	Pompa elemanı
13	Sente

ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	B
5	Yanlış
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	D
6	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	B
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru

KAYNAKÇA

- BİLGİNPERK Hüseyin, **Dizel Motorları Temel Ders Kitabı**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul 2003
- FİLDİŞ A. Muhtar, H. Türkmen, T. Karasu, İ. Yiğit, M. Berispek, **Motorculuk Bölümü İş ve İşlem yapıkları**, SINIF II DİZEL, MEB yayınları, Çınar ofset 1992
- BOSCH Verteilereinspritzpumpe Typ VE, Technische Unterrichtung
- Lucas Principles of Operation, DPS Fuel Injection Pump, 1995
- Mekanik ve Hidrolik Düzenleyicili DPA (Yıldız) **Mazot Pompaları El Kitabı**, ELEKTRO – DİZEL motor sanayi ve ticaret a.ş
- KARASU Tevfik, YELKEN Bilal, **Dizel Motorları Meslek Bilgisi**, İZMİR, ARALIK 1997