

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMLERİ 525MT0301

Ankara, 2012

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ.....	3
1.1. Tanımı	3
1.2. Özellikleri	4
1.3. Klasik Ateşleme Sisteminin Yetersizlikleri	4
1.4. Elektronik Ateşleme Sisteminin Üstünlükleri.....	5
1.5. Daha Güçlü Bir Ateşleme İçin Takip Edilecek Yollar.....	6
1.6. Elektronik Ateşleme Sisteminin Çeşitleri	7
1.7. Platin Kumandalı Transistörlü Ateşleme Sistemi	7
1.7.1. Sistemin Sağladığı Yararlar	7
1.7.2. Sistemin Parçaları	8
1.7.3. Sistemin Prensiş Şeması ve Çalışması	8
1.7.4. Sistemin Kontrolleri.....	10
1.7.5. Sistemin Yetersizlikleri	11
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	19
2. Hall Etkisi(Hall effect) Kumandalı Elektronik Ateşleme Sistemi.....	19
2.1. Sistemin Parçaları	19
2.1.1. Hall Effect Algılama Ünitesi	19
2.1.2. Hall Effect Elektronik Kontrol Ünitesi.....	22
2.1.4. Bujiler ve Kablolar	23
2.2. Sistemin Çalışması.....	25
2.3. Sistemin Kontrolleri.....	25
2.3.1. Distribütörde Yapılan Kontroller.....	25
2.3.2. Ateşleme Bobininde Yapılan Kontroller	26
2.3.3. Buji Kablolarının Arızaları ve Kontrolü.....	26
2.3.4. Bujilerde Yapılan Kontroller ve Ayarlar	26
2.3.5. Avans Ayarı.....	27
2.4. Optik Kumandalı Elektronik Ateşleme Sistemi.....	27
UYGULAMA FAALİYETİ	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	34
3. Endüktif Vericili Elektronik Ateşleme Sistemi	34
3.1. Distribütörden Uyarıtmalı	35
3.1.1. Sistemin parçaları	35
3.1.2. Sistemin Çalışması	40
3.1.3. Sistemin Kontrolleri.....	42
3.2. Volan Veya Kasnaktan Uyarıtmalı	44
3.2.1. Sistemin Parçaları	45
3.2.2. Sistemin Çalışması	47
3.2.3. Sistemin Kontrolleri.....	52
UYGULAMA FAALİYETİ	53

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
MODÜL DEĞERLENDİRME	62
CEVAP ANAHTARLARI.....	64
KAYNAKÇA	66

AÇIKLAMALAR

KOD	
ALAN	Motorlu Araçlar Teknolojisi
DAL/MESLEK	Otomotiv Elektromekanikerliği
MODÜLÜN ADI	Elektronik Ateşleme Sistemleri
MODÜLÜN TANIMI	Benzinli motorlarda elektronik ateşleme sistemleri ile ilgili bilgilerin verildiği bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Elektronik ateşleme sistemlerinin kontrollerini yapmak ve değiştirmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Benzinli motorlarda elektronik ateşleme sistemlerinin arıza teşhis, onarım, ayar ve bakımını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Platin kumandalı transistörlü elektronik ateşleme sisteminin kontrollerini ve değişimini yapabileceksiniz. 2. Hall etkisi (Hall effect) kumandalı elektronik ateşleme sistemlerinin kontrollerini ve değişimini yapabileceksiniz. 3. Endüktif vericili (manyetik kumandalı) elektronik ateşleme sistemlerinin kontrollerini ve değişimini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atölye ve laboratuvar Donanım: Motorlar, motor parçaları, oto elektrik ve elektronik parçaları, el aletleri, ölçü aletleri, ateşleme sistemi parçaları, diagnostik test cihazı, projeksiyon cihazı, bilgisayar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Benzinle çalışan içten yanmalı motorlar için ateşleme sistemi, bu motorların en önemli sistemlerinden biridir. Ateşleme sistemleri, mevcut teknolojiye paralel olarak sürekli bir gelişim içindedir. İçten yanmalı motorların geliştirilmesiyle ilgili yapılan araştırmaların çoğu hep bu yöndedir.

Silindir içine alınan yakıt ve hava karışımının kontrolü bir şekilde ateşlenmesi çok önemlidir. Ateşleme sistemleri, motor performansı üzerinde direkt etkilidir. Bu nedenle içten yanmalı benzin motorlarında ateşleme sistemlerinin bakım, onarım ve ayarları çok önemlidir.

Bu modül ile elektronik ateşleme sistemlerinin genel yapısı açıklanacaktır. Elektronik ateşleme sistemlerini oluşturan parçalar ve görevleri hakkında bilgi verilecektir. Bu modülü başarı ile tamamladığınızda içten yanmalı benzin motorlarında elektronik ateşleme sistemlerinin bakım, onarım, arıza teşhis ve ayarını araç teknik kataloğuna uygun olarak yapabilmek için iyi bir başlangıç yapmış olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Platin kumandalı transistörlü elektronik ateşleme sisteminin kontrollerini ve değişimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Atölyenizde bulunan elektronik ateşleme sistemine sahip bir motorun ateşleme sistemini inceleyiniz.
- Böyle bir ateşleme sistemine neden ihtiyaç duyulduğunu araştırınız.
- Platin kumandalı elektronik ateşleme sistemi ile klasik ateşleme sistemi arasındaki farklılıkları araştırınız.
- Araştırmalarınızın sonucunda bir rapor hazırlayarak öğretmenin gözetiminde arkadaşlarınıza sununuz.

1. ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ

Otto motorları veya buji ile ateşlemeli motorlar olarak sınıflandırılan benzinli motorlarda emme zamanında silindir içerisine alınan hava ve yakıt karışımının kontrollü bir şekilde tutuşturulması gereklidir. Benzinin kimyasal özellikleri gereği dizel motorlarda olduğu gibi sıkıştırma ile tutuşturulması kontrolsüz yanmaya neden olmaktadır.

1.1. Tanımı

İki veya dört zamanlı “Otto” motorlarında emme zamanında içeri alınan karışım, sıkıştırma zamanında sıkıştırılarak basınç ve sıcaklığı yükseltilir. Sıkıştırma sonunda, karışımın mümkün olduğu kadar üst ölü noktaya yakın bir zamanda (yerde) tutuşturulması ve üst ölü noktayı birkaç derece geçe maksimum basıncın oluşması kontrollü bir yanma ile sağlanmalıdır. Bu nedenlerle emme zamanında silindir içerisine alınan karışımın tutuşturulması bir kıvılcım (elektrik arki) ile olur.

Motorun değişen çalışma koşullarına göre uygun anlarda kıvılcım oluşturulması gerekir. Oluşturulan kıvılcım, ateşleme sırasına göre silindirlere dağıtılmalı ve motorun değişen devir ve yük koşullarına göre de kıvılcımın oluşturulma zamanı ayarlanmalıdır.

Benzinli motorlarda silindir içerisindeki karışımı tutuşturabilecek kıvılcım oluşabilmesi için yüksek bir gerilim üreten ve bu gerilimi motorun değişik çalışma koşullarında ateşleme sırasına göre silindirlere dağıtan sisteme ateşleme sistemi denir.

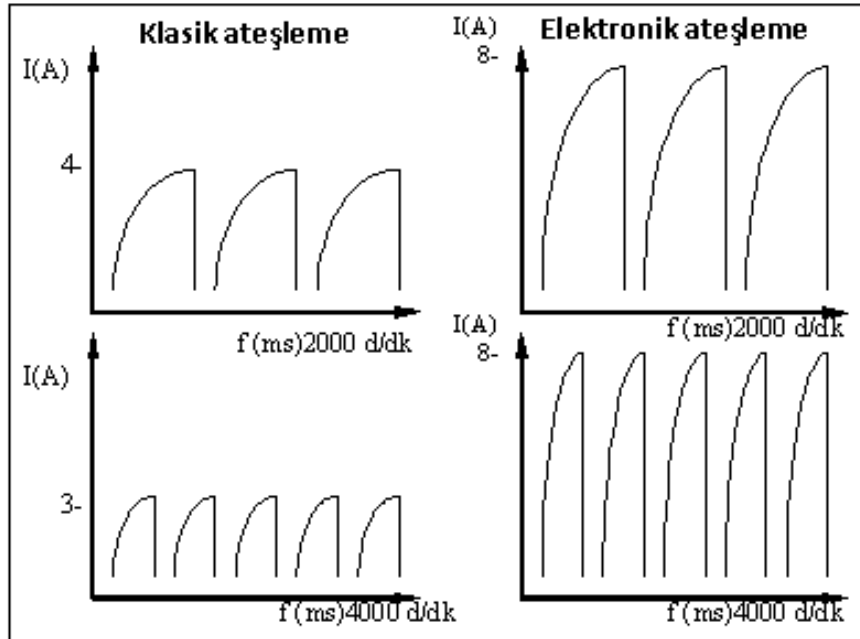
1.2. Özellikleri

- Elektronik ateşleme sistemlerinde sekonder devre gerilimi 40000 volta kadar çıkabilmektedir.
- Primer devre akımı her zaman maksimum değere ulaşmakta ve sekonder devre gerilimi daima en yüksek olmaktadır. Sistem daha güvenli ve verimli çalışmaktadır.
- Yüksek devirlerde çalışma daha verimlidir.
- Transistörün primer devreyi açıp kapaması platinle kıyaslanmayacak kadar kısa sürede gerçekleşir. Bu olay endüksiyon bobininin verimini artırmaktadır.
- Elektronik avans düzeni ile ateşleme zamanlanması da kusursuzlaştırılmıştır.

1.3. Klasik Ateşleme Sisteminin Yetersizlikleri

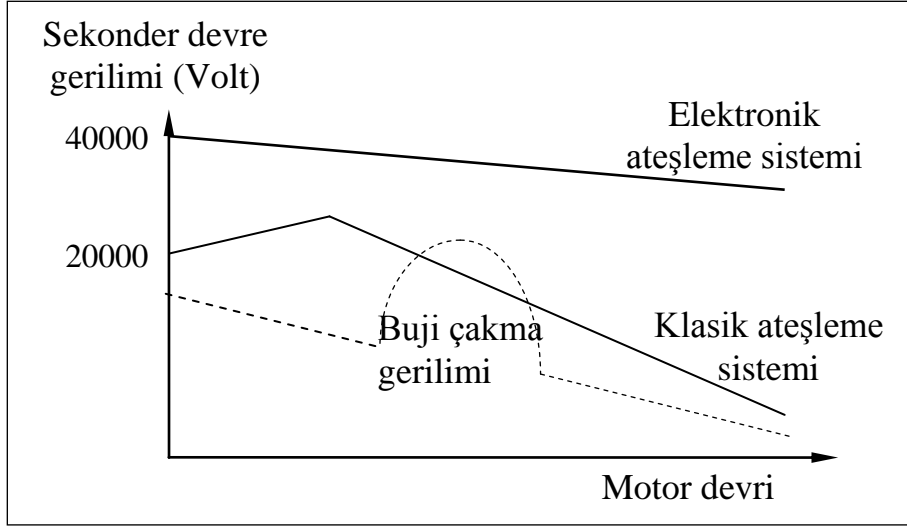
Normal atmosferik şartlarda 0,6-0,7 mm tırnak aralığına sahip bir bujide kıvılcımın oluşabilmesi için 2000-3000 volt bir gerilim gereklidir. 8/1 sıkıştırma oranına sahip bir benzinli motorda sıkıştırma sonu oluşan basınç ve sıcaklık altında minimum 8000 volt bir gerilim gereklidir. Daha yüksek sıkıştırma oranında, daha fakir karışımlarda, yüksek motor devirlerinde veya motor yük altında bu gerilim 20000 volta kadar yükselir.

Motorun yüksek devirlerinde kam açısının zaman süresi azaldığı için primer devre akımı daha düşük değerde kalmakta ve sekonder gerilimin düşmesine neden olmaktadır. Şekil 1.1'de klasik ve elektronik ateşleme sistemlerinde primer devre akımının motor devrine göre değişim grafiği görülmektedir.



Şekil 1.1: Primer devre akımı frekans grafiği

Motor yük altında iken (gaz kelebeğinin tam açık konumu) daha yüksek sekonder gerilime ihtiyaç duyulmaktadır (25000 volt) ancak klasik ateşleme sistemi bunu karşılamakta yetersiz kalabilmektedir. Şekil 1.2’de bobin sekonder devre gerilimlerinin mukayesesi görülmektedir.



Şekil 1.2: Klasik ve elektronik ateşleme sistemlerinde sekonder devre gerilimi

Motorlar gelişip sıkıştırma oranları ve devirleri arttıkça klasik ateşleme sistemleri yetersiz kalmaya başlamıştır. Klasik ateşleme sistemlerinin en önemli kusurları şunlardır:

- Primer devre akımının 4 amperden daha fazla artırılmaması,
- Devir arttıkça bobinin verdiği gerilimin azalması,
- Klasik ateşleme sistemlerinde mekanik parçaların aşınmaları sonucunda sekonder devre gerilimi istenen değere ulaşamaz.
- Daha sık aralıktaki periyodik bakım ve parça değişimi gerektirir.

1.4. Elektronik Ateşleme Sisteminin Üstünlükleri

Elektronik ateşleme sisteminin klasik ateşleme sistemi ile kıyaslandığında ortaya çıkan üstünlükleri şöyledir:

- Mekanik sistemle çalıştırılan hareketli ve sürtünen parça yoktur. Periyodik bakım ve ayar gerektirmemektedir.
- Elektronik devre elemanlarında oksitlenme, yağ, kir gibi verim düşürücü etkiler meydana gelmez. Sistem daha verimli çalışmaktadır.
- Motorun yüksek devirlerinde klasik sisteme göre daha verimlidir. Kam açısında devirle birlikte azalma görülmez.
- Primer devre akımının kesilmesi platinle kıyaslanmayacak kadar kısa sürede gerçekleşir.

- Klasik ateşleme sisteminde maksimum 4 amper olan primer devre akımı transistör sayesinde 8 amper'e yükseltilmiştir.
- Elektronik ateşleme sistemlerinde primer devre akımına bağlı olarak sekonder devre gerilimi 40000 volta kadar çıkabilmektedir. Devir ve yüke göre azalma meydana gelmez.
- Elektronik avans düzeni ile motorun devir yük durumuna göre bujide kıvılcımın oluşturulma zamanı mükemmel yakın ayarlanabilmektedir.
- Sekonder devre geriliminin artırılması ile buji tırnak aralığı 0,80 – 1.10 mm'ye kadar artırılmıştır. Daha kuvvetli ve uzun bir kıvılcım ile yanma başlangıcında alev çekirdeği daha büyük oluşmaktadır.

1.5. Daha Güçlü Bir Ateşleme İçin Takip Edilecek Yollar

➤ **Primer devre akımı artırılmalıdır.**

Klasik ateşleme sistemlerinde, platin ve endüksiyon bobini primer sargısı, akımın ısı etkisi ile ancak 5 amper akımı taşıyabilmektedir. Emniyetli olarak taşıyabilecekleri primer devre akımı maksimum 4 amper olarak sınırlandırılmıştır. Bobinde depolanan enerji primer devre akımı ile sağlandığı içinde sekonder devre gerilimi sınırlı kalmaktadır. Daha güçlü bir ateşleme elde etmek için bu akımın yükseltilmesi gerekir.

➤ **Primer devre akımının geçiş süresi uzatılmalıdır.**

Platin ve kondansatörün çalışma özelliği, primer devre akımının kontrolünü güçleştirmektedir. Primer devre akımının maksimum değere çıkabilmesi için bir süre geçmektedir. Yüksek devirlerde bu süre daha da kısalmaktadır. Platinler açılırken ark oluşma riski ve kondansatörün şarj olma süresi endüksiyon bobininde manyetik alanın değişme hızını düşürmektedir. Akım geçiş süresi artırılmalıdır.

➤ **Mekanik parçaların yerine elektronik devre elemanları kullanılabilir.**

Sürtünme sonucu oluşacak aşınmalar ve ayarların bozulması riski ortadan kaldırılmalıdır.

➤ **Dağıtım olumsuzlukları giderilmelidir.**

Endüksiyon bobininde endüklenen yüksek gerilimin tevzi makarası ile silindirlere dağıtımında görülen mekanik parça kaynaklı problemler tamamen ortadan kaldırılmalıdır.

➤ **Avans mekanizmasının işlevini yerine getirme süresi azaltılmalıdır.**

Mekanik ve vakum avans mekanizmasının sürtünme ve aşınma riskleri avansı tam olarak ve istenilen zamanda sağlayamamaktadır. Avans ihtiyacının belirlenmesi ve uygulanması süreçleri hızlandırılmalıdır.

➤ **Buji tırnak aralığı artırılmalıdır.**

Klasik ateşleme sisteminde sekonder devre geriliminin artırılmaması buji tırnak aralığını sınırlamaktadır. Sekonder devre gerilimi artırılırsa buji tırnak aralığı da artırılabilir.

- **Endüksiyon gerilimi birden fazla bobin kullanılarak elde edilebilir.**

İki silindire bir endüksiyon bobini veya her silindir için ayrı endüksiyon bobini kullanımı ile daha güçlü ve en uygun zamanda ateşleme sağlanabilir.

1.6. Elektronik Ateşleme Sisteminin Çeşitleri

Elektronik ateşleme sistemlerinin sınıflandırılması, sistemin özellikleri dikkate alınarak yapılabilir. Buna göre yapılan sınıflandırma aşağıda görülmektedir.

Primer devre akımının kesilme şekline göre:

- Platin kumandalı elektronik ateşleme sistemi
- Hall-effect (Hall-etkisi) kumandalı elektronik ateşleme sistemi
- Endüktif vericili (manyetik kumandalı) elektronik ateşleme sistemi
- Distribütörden uyarımlı
- Volan veya kasnaktan uyarımlı
- Foto elektrik kumandalı elektronik ateşleme sistemi

Sekonder gerilimi dağıtma şekline göre:

- Distribütörlü tip
- Distribütörsüz (statik) tip
 - Kardeş silindir (ikiz) ateşleme sistemi
 - Her silindir için bağımsız (direkt) ateşleme sistemi

Ateşleme avans şekillerine göre:

- Mekanik avans tertibatı
- Vakum avans tertibatı
- Elektronik avans tertibatı

Gelişme aşamasına göre:

- Transistörlü ateşleme sistemi
- Hall etkili ateşleme sistemi
- Entegre ateşleme sistemi (ITA)
- Tam elektronik ateşleme
- DigiPLEX 2 tam elektronik ateşleme sistemi

1.7. Platin Kumandalı Transistörlü Ateşleme Sistemi

Daha güçlü bir ateşleme için yapılan araştırmalar ve klasik ateşleme sistemlerini geliştirme çalışmalarının ilk olumlu uygulaması olarak kabul edilmektedir. Elektronik ateşleme sistemlerinin temel çalışma prensibini de oluşturmaktadır.

1.7.1. Sistemin Sağladığı Yararlar

- Platin üzerinden geçirilen akım (maksimum 1 amper) azaltılmıştır. Platinde ark oluşumu önlenmiş ve platinin ömrü uzamıştır.

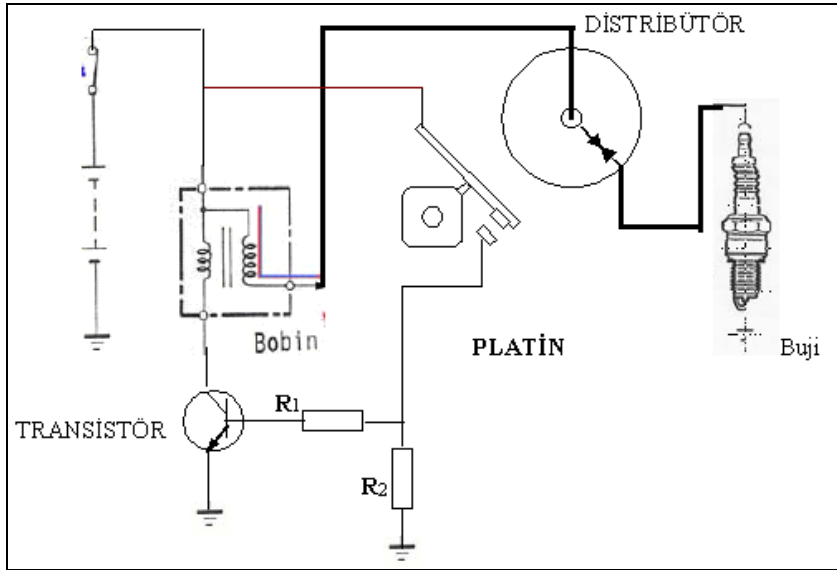
- Transistör üzerinden geçen primer devre akımı (8 amper) artırılarak bobinde depolanan enerji artırılmıştır. Sekonder devre gerilimi (40000 volt) artmıştır.
- Platin ile paralel çalışan kondansatöre ihtiyaç kalmamıştır. Kondansatörden kaynaklanabilecek arızalar önlenmiştir.
- Buji tırnak aralığı artırılarak (0,8 – 1,10mm) daha güçlü bir kıvılcım elde edilmiştir.

1.7.2. Sistemin Parçaları

Sistem klasik ateşleme sistemine çok benzemektedir. Primer devre akımını transistör ile kontrol eden elektronik devre ilave edilmiştir. Transistör platinden aldığı sinyal ile primer devre akımını kontrol eder.

1.7.3. Sistemin Prensip Şeması ve Çalışması

Şekil 1.3'te prensip şeması görülen platin kumandalı elektronik ateşleme sistemi elemanlarının yapısal özellikleri çalışma özelliğini oluşturmaktadır.

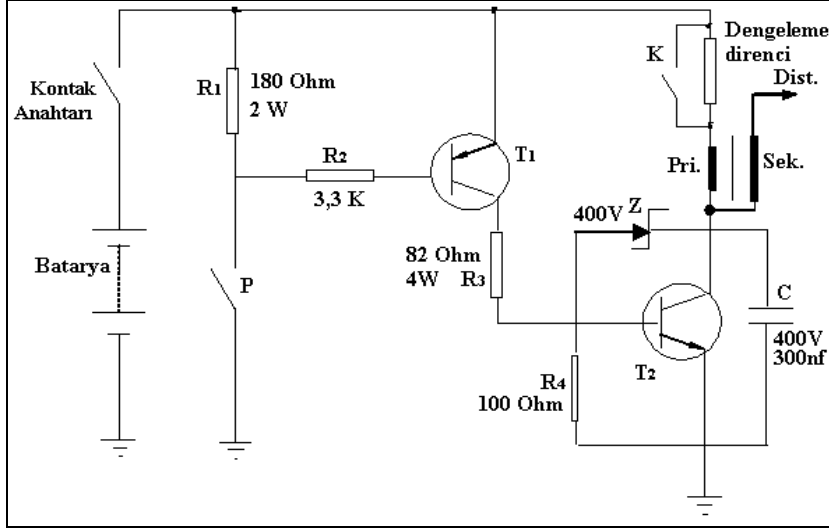


Şekil 1.3: Platin kumandalı elektronik ateşleme sistemi prensip şeması

Sistemin çalışma prensibi, primer devre akımının artırılması ve daha hızlı kontrol edilmesi olarak özetlenebilir. Primer devre akımı transistör ile kontrol edilmektedir. Endüksiyon bobini primer sargı direnci azaltılarak primer devre akımı artırılmıştır. Sistemde platin ile transistöre kumanda eden tetikleme akımı (beyz akımı) kontrol edilmektedir. Platin üzerinden geçen ve transistörü iletime konumuna geçiren tetikleme akımı 0,5 – 1,0 amper kadardır. Transistör platin ile iletme geçirildiği zaman primer sargı ve transistörün E – C üzerinden 8 amper akım geçirilmektedir. Sekonder gerilim motorun her türlü çalışma

şartlarında daima yüksektir ve değişmemektedir. Transistörün çalışma özelliği ile primer devre akımı ani olarak kesilmektedir. Sistemde yüksek gerilimin oluşması ve dağıtımı klasik ateşleme sistemi ile aynıdır.

Platinden geçen akım şiddetini azaltmak ve platin ömrünü uzatmak için iki transistor den oluşan elektronik devre sisteme ilave edilmiştir. Şekil 1.4'te basit bir platin kumandalı elektronik ateşleme devresi görülmektedir.



Şekil 1.4: Platin kumandalı elektronik ateşleme devresi

T2 transistörü bobin primer devre akımını kontrol eder. T1 transistörü ise T2'nin beyz akımını kontrol etmektedir.

Kontak anahtarı açılırken platin kontaklarının kapanmasıyla T1 transistörünün beyzine negatif gerilim uygulanarak ilettime geçilir. T1 transistor ünün emiter-kollektör hattından gelen pozitif gerilim R3 direnci üzerinde geçerek T2'nin beyzine etki eder. T2 transistörünün ilettime geçmesi ile bobin primer sargılarından akım geçmeye başlar.

Zener diyot, primer devrede oluşan gerilimin aşırı derecede artmasını engelleyerek T2 transistörünü korur. T2 transistörün uçlarına bağlanmış olan C kondansatörü klasik ateşleme sistemindeki kondansatör görevini yapar. Ateşleme sırasında bobinle birlikte salınımlar oluşturarak kıvılcımın çakma süresini uzatır.

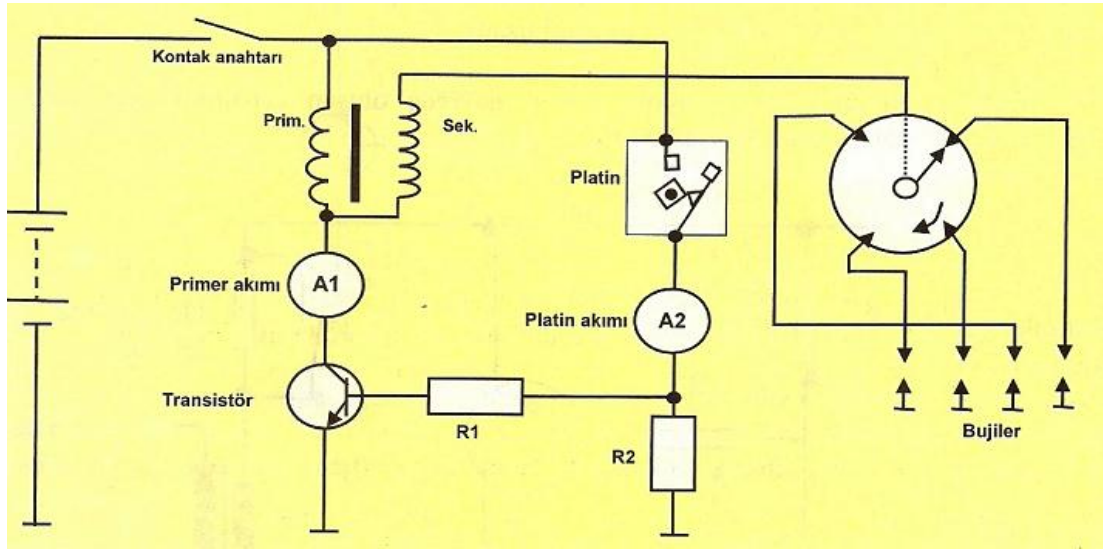
Ateşleme noktasında platin kontaklarının açılmaya başlamasıyla T1 beyzine uygulanan negatif gerilim ortadan kalkacaktır. T1 yalıtıma geçerek primer devre akımını aniden keser. Bu anda endüksiyon bobini sekonder sargılarından oluşan gerilim distribütör tevzi tertibatı yoluyla bujilere gönderilir.

R1 direnci platinden geçen akımı üzerinden geçirmek zorundadır. R1 direncinden geçen akım = $(12/180) = 0.06$ amper olacağından ömrü uzun olur. Dengeleme direnci, marş motoru selenoidi tarafından, marş anında kısa devre edilmektedir.

1.7.4. Sistemin Kontrolleri

1.7.4.1 Primer Devre Akımının Ölçülmesi

Primer devre akımı devreye seri bağlanan A1 ampermetresi ile ölçülür. Platin kontaktları kapandığı zaman transistör iletime geçer primer devre sargılarından geçen akım devresini A1 ampermetresi ve transistör üzerinden geçerek tamamlar. A1 ampermetresinde okunan değer primer devre akımını gösterir. Şekil 1.5'te primer devre akımının ölçülmesi görülmektedir.



Şekil 1.5: Ampermetre ile primer devre akımının ölçümü

1.7.4.2. Platin Üzerinden Geçen Akımının Ölçülmesi

Platin bağlantı uçlarından birisi sökülerek A2 ampermetresi devreye seri olarak bağlanır. Platin kontaktları kapandığı zaman kontaktlardan geçen akım A2 ampermetresinden okunur (Şekil 1.5).

1.7.4.3. Sekonder Devre Geriliminin Ölçülmesi

Endüksiyon bobininin verebildiği sekonder devre gerilimi osiloskoplu motor test cihazı ile ölçülebilir. Cihaz bobin sekonder devre kablolarından sinyal alarak çalışır ve sekonder devre gerilimindeki değişimi zamana bağlı olarak grafik şeklinde gösterir. Elde edilen grafik incelenerek ateşleme sisteminin çalışma verileri ve ateşleme sistemi muhtemel arızaları belirlenir.

1.7.5. Sistemin Yetersizlikleri


Elektronik ateşleme sistemlerinin ilk uygulaması olan platin kumandalı tipte mekanik çalışan eleman olan platinden kaynaklanan olumsuzluklar ve yetersizlikler olmaktadır.

Platin üzerinden geçen akım azaltılarak platinin meme yapması önlenmiştir. Ancak zamanla platin fiberi aşınarak platin aralığı ve avans ayarı bozulur.


Ayrıca klasik ateşleme sisteminde de görülen platin sıçraması özellikle yüksek devirlerde söz konusu olmaya devam etmektedir. Platin sıçraması motorun teklemesine yol açabilir. Bu nedenle yüksek devirli motorlar için platin kumandalı transistörlü ateşleme sistemleri elverişli değildir.


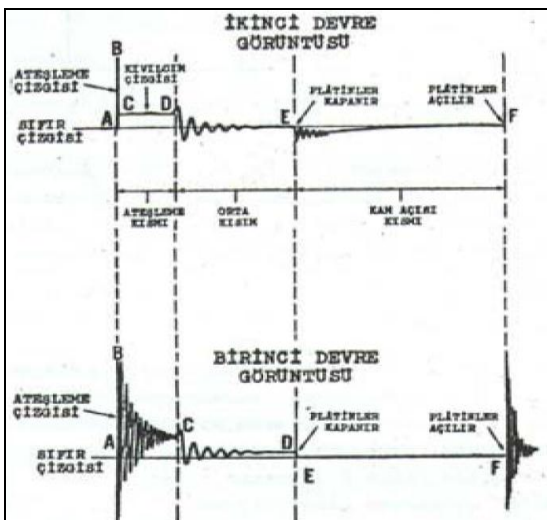
UYGULAMA FAALİYETİ

Platin kumandalı transistörlü elektronik ateşleme sisteminin kontrollerini ve değişimini yapınız.

<p>➤ Distribütörü motordan sökünüz. Sonra takınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.➤ Gerekli el takımlarını ve cihazları hazır hâle getiriniz.➤ Motor/otomobile ait katalogları yanınızda bulundurunuz. Öğretmenizden katalog ile ilgili yardım isteyiniz.➤ Katalogda belirtilen talimatlara göre işlemleri yapınız.➤ Uygun anahtar kullanınız. Temiz ve düzenli çalışınız.➤ Emniyet kurallarına göre çalışınız. Dikkatli ve hassas davranınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ 1.buji kablosunu ve distribütör dönüş yönünü tespit ediniz. Distribütör buji kablolarını sökünüz.➤ Platin giriş kablo soketini çıkarınız.➤ Distribütörü sabitleyen cıvatayı sökünüz ve distribütörü motordan çıkarınız. Distribütör milini söktüğünüz kısmı uygun bir şekilde kapatarak toz ve pislik girmesini önleyiniz.
--	---

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Buji kablolarını sökünüz, kontrol ediniz ve yerine takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Buji kablolarını uç kısımdaki soketlerinden tutarak çıkarınız. ➤ Buji kablolarının başlıklarında oksitlenme varsa değiştiriniz. ➤ Buji kablo başlıkları bujilere sıkı bir şekilde geçmelidir. Gevşeklik varsa sıkıştırınız. ➤ Buji kablolarında eziklik, kırılma vb. gözle görülen deformasyon varsa değiştiriniz. ➤ Ohm metre ile buji kablolarının direncini ölçünüz. Ölçülen direnç değerleri, katalog değerlerine uygun olmalıdır. En çok kullanılan ipekli kablonun direnci 10000 ohm kadardır. <div data-bbox="753 820 1205 1147" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Buji kablolarının verimli kullanım ömrü araç kataloğunda belirtilmiştir. Tavsiye edilen periyotlarda değiştiriniz. ➤ Buji kablolarını bujilere monte ederken soket kısımlarından tutarak yerine oturtunuz. ➤ Buji kabloları, distribütörün bujilere uzaklığına göre farklı boylarda olabilir. Takarken dikkat edilmelidir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bujileri sökünüz, kontrol ediniz ve yerine takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bujileri sökmeden önce buji yuvalarını basınçlı hava ile temizleyiniz. ➤ Buji kablolarını uç kısımdaki soketlerden tutarak çıkarınız. Asla kablodan çekerek zorlamayınız. ➤ Bujiyi, buji lokması ile sökünüz ve takınız. Gevşetirken ve sıkarken buji porseleninin kırılmamasına özen gösteriniz. ➤ Buji elektrotlarını buji temizleyicisi ya da tel fırça ile temizleyiniz.

	 <p>Yanlış Yanlış Doğru</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bujiler temizlendikten sonra tırnak aralığı ayarlanmalıdır. Buji tırnak aralığını ayar sentili ile yapınız. ➤ Gerekli ayar değeri için araç kataloğuna bakınız. ➤ Ayar ve bakımı yapılan veya değişmesine karar verilen bujiyi, yuvasına el ile takınız ve boşluğunu alınız. Buji lokması ile uygun şekilde sıkınız. Soketten tutarak buji kablosunu buji klipsine oturtunuz. ➤ Bujilerin verimli kullanım ömrü ortalama 12000 km'dir. Bujiyi araç kataloğunda belirtilen periyot da değiştiriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ateşleme bobinini değiştiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ateşleme bobini (+) terminali giriş gerilimini ölçünüz. Akü gerilimine eşit olmalıdır. ➤ Bobin primer sargı kontrolü: ➤ Ohm metrenin ölçüm uçlarından birini bobinin (+) pozitif terminaline, diğerini (-) negatif terminaline temas ettiriniz. ➤ Ohm metreden 20 °C sıcaklıkta 0.8 – 1.2Ω arası bir değer okunmalıdır. Primer sargının direnç değeri 0.8–1.2Ω'dan küçük veya sonsuz ise bobini değiştiriniz. ➤ Bobin sekonder sargı kontrolü: ➤ Ohm metrenin ölçüm uçlarından birini bobinin (-) negatif terminaline, diğerini yüksek gerilim çıkışına temas ettiriniz. ➤ Sekonder sargının değeri 20 °C sıcaklıkta 3500–6000 Ω arasında olmalıdır. Bobin direnç değerleri için araç kataloğuna bakınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elektronik kontrol ünitesinin kontrolünü yapınız. Elektronik kontrol ünitesini değiştiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu kontrolü bir ohm metre ile yapabilirsiniz. ➤ Elektronik kontrol ünitesini ohmmetre ile katalogta belirtilen talimatlara göre terminal direnç değerlerini ölçerek kontrol ediniz.

<p>➤ Avans kontrolü yapınız.</p>	<p>➤ Avans değerini skalasında gösterebilen bir avans tabancası ile kontrol ediniz.</p>  <p>➤ Elde edilen değerleri katalog değerleriyle karşılaştırınız.</p> <p>➤ Ayrıca bir devir ölçer ve vakum metre kullanarak avansını kontrol ediniz.</p> <p>➤ Avans, devir ve vakum için gerekli değerleri katalogdan belirleyiniz.</p>
<p>➤ Motor test cihazı ile ateşleme sisteminin arızasını tespit ediniz.</p>	<p>➤ Osiloskop ekranında primer ve sekonder devre diyagramı üzerinde arıza teşhisi yapınız.</p> <p>➤ Distribütör kapağını sökünüz.</p> <p>➤ Ohmmetre yardımıyla primer ve sekonder devrelerin kontrolü yapınız.</p> <p>➤ Osiloskop çalıştırılıp birinci ve ikinci devre grafiğini elde ediniz.</p> <p>➤ Aşağıda klasik ateşleme sisteminde ve platin kumandalı elektronik ateşleme sisteminde primer ve sekonder devre diyagramları görülmektedir. Elde ettiğiniz diyagramlarla karşılaştırınız.</p> 

KONTROL LİSTESİ

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

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Distribütörü motordan sökerek bakım ve kontrollerini yaptınız mı?		
2.	Buji kablolarının kontrollerini yaptınız mı?		
3.	Bujileri sökerek kontrollerini ve ayarını yaptınız mı? Değişmesi gerekiyorsa değiştirdiniz mi?		
4.	Ateşleme bobini kontrollerini yaptınız mı?		
5.	Elektronik kontrol ünitesinin kontrollerini yaptınız mı?		
6.	Avans kontrolü ve ayarı yaptınız mı?		
7.	Motor test cihazı ile arıza tespiti yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1) Aşağıdakilerden hangisi platin kumandalı elektronik ateşleme sisteminin parçalarından değildir?
 - A) Sinyal bobini
 - B) Ateşleme bobini
 - C) Platin
 - D) ECU_(Elektronik kontrol ünitesi)
- 2) Aşağıdakilerden ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?
 - I – Sivri uçlu elektrotlar yüksek gerilimi şasiye kolay boşaltır.
 - II – Elektrot sıcaklığı arttıkça buji çakma gerilimi azalır.
 - III – Buji tırnak aralığı büyüdükçe ateşleme gerilimi artar.
 - A) I
 - B) I – II – III
 - C) I – II
 - D) II – III
- 3) Aşağıdakilerden hangisi distribütör içindeki mekanik avans sisteminin parçalarından değildir?
 - A) Yaylar
 - B) Santrifüj ağırlıklar
 - C) Avans çubuğu
 - D) Sinyal rotoru
- 4) Ateşleme bobini 12 voltluk batarya gerilimini kaç volta yükseltir?
 - A) 10.000 – 15.000 volt
 - B) 20.000 – 35.000 volt
 - C) 25.000 – 30.000 volt
 - D) 30.000 – 40.000 volt
- 5) Platin kumandalı elektronik ateşleme sisteminde, platin üzerinden geçen ve transistörü iletim konumuna geçiren tetikleme akımı ne kadardır?
 - A) 0,5 – 1,0 amper
 - B) 4-8 amper
 - C) 8-16 amper
 - D) 20000-30000 amper
- 6) Benzinli motorlarda silindirlere alınan karışımın yakılması için kullanılan yöntem aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Sıkıştırılmış hava içerisine benzin püskürtülmek suretiyle
 - B) Sıkıştırılmış hava içerisine motorin püskürtülmek suretiyle
 - C) Sıkıştırılmış hava yakıt karışımının buji kıvılcımı ile tutuşturulması
 - D) Emme supabı girişine benzin püskürtülmek suretiyle

- 7) Aşağıdakilerden hangisi daha güçlü bir ateşleme için yapılan uygulamalardan birisi değildir?
- A) Primer devre gerilimi artırılmalı.
 - B) Dağıtım olumsuzlukları giderilmeli.
 - C) Primer devre akımı artırılmalı.
 - D) Primer devre akımının geçiş süresi uzatılmalı.
- 8) Aşağıdakilerden hangisi elektronik ateşleme sistemlerinde kullanılan buji tırnak aralığının ölçüsüdür?
- A) 0,55 mm
 - B) 0,60 – 0,70 mm
 - C) 0,50 – 0,65 mm
 - D) 0,80 – 1,10 mm
- 9) Aşağıdakilerden hangisi elektronik ateşleme sistemlerinin özelliklerinden biridir?
- A) Transistör primer devreyi platin kadar kısa bir sürede açıp kapatabilir.
 - B) Elektronik avans düzeni mekanik sistemle uyumlu değildir.
 - C) Primer devre akımı her zaman 8 amper maksimum değerindedir.
 - D) Sekonder devre gerilimi 8000 – 20000 volt arasındadır.
- 10) Aşağıdakilerden hangisi elektronik ateşleme sisteminin üstünlüklerinden birisi değildir?
- A) Sekonder gerilim 40000 volt kadardır. Motor devir ve yüküne göre azalma olmaz.
 - B) Devir arttıkça bobinin verdiği gerilimin azalır.
 - C) Primer devre akımı transistör sayesinde 8 ampere yükseltilmiştir.
 - D) Mekanik sistemle çalıştırılan hareketli ve sürtünen parça yoktur. Periyodik bakım ve ayar gerektirmez.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Hall etkisi (Hall effect) kumandalı elektronik ateşleme sistemlerinin kontrollerini ve değişimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hall etkisi (Hall effect) kumandalı elektronik ateşleme sistemini inceleyiniz.
- Platin kumandalı elektronik ateşleme sistemi ile arasındaki farklılıkları araştırınız.

2. HALL ETKİSİ(HALL EFFECT) KUMANDALI ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ

Klasik ateşleme sisteminin olumsuzluklarını gidermek için ilk geliştirilen platin kumandalı elektronik ateşleme sistemi, klasik ateşleme sisteminin olumsuzluklarını tamamen giderememiştir.

Elektronik ateşleme sistemlerinin gelişimi ile kullanılmaya başlayan Hall etkisi (Hall effect) tetikleme yöntemi, manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminden sonra en çok kullanılan tetikleme sistemidir. Almanya’da üretilen taşıtların bir kısmında ve bazı Japon üretimi otolarda kullanılır.

2.1. Sistemin Parçaları

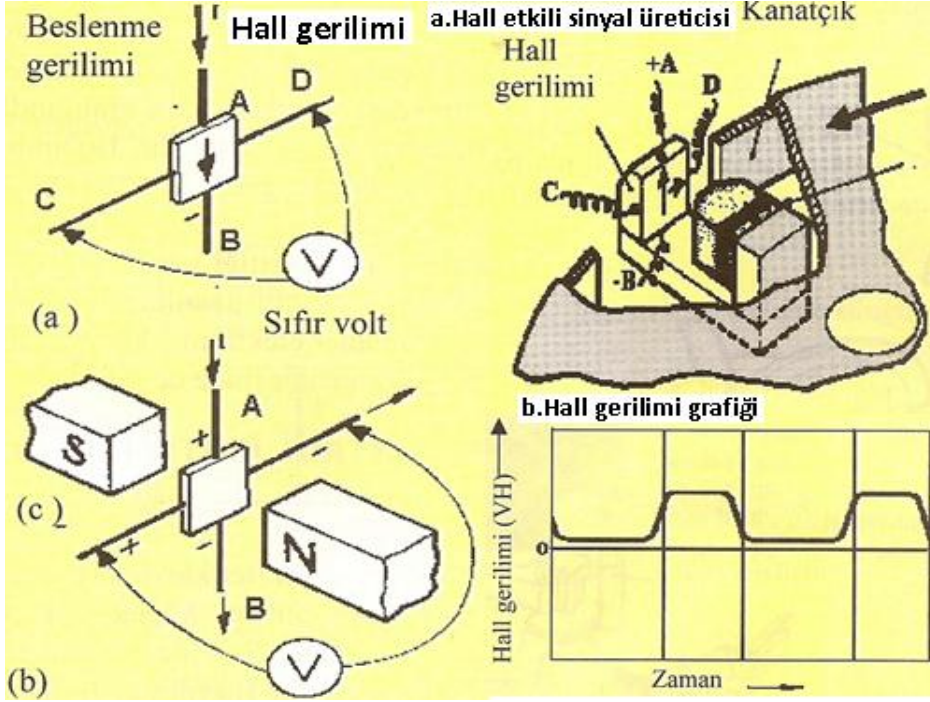
Sistem, distribütör içine yerleştirilmiş hall etkisi prensibine göre çalışan tetikleyici entegre ile distribütör dışındaki elektronik kontrol ünitesinden oluşur. Elektronik kontrol ünitesi bobin primer devre akımını keserek sekonder sargılarda yüksek gerilim oluşturur.

2.1.1. Hall Effect Algılama Ünitesi

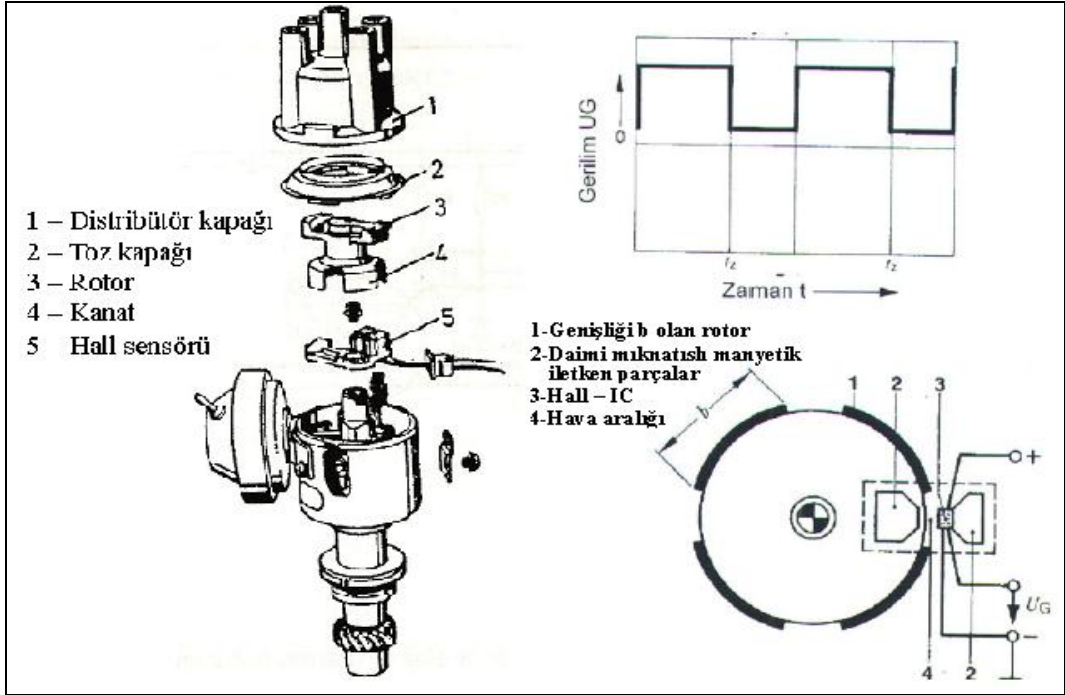
Sinyalin oluşması için bir hall vericisi kullanılır. Hall vericisi ateşleme distribütörüne yerleştirilmiştir. Hall gerilimi prensibine göre sinyal üretilir.

Üzerinden akım geçen yarı iletken bir levha dik olarak bir manyetik alanın kuvvet hatları tarafından kesilirse iletkenin kenarları arasında meydana gelen gerilime, hall gerilimi

adı verilir. Hall gerilimi manyetik alanın ve yarı iletkenen geçen akımın şiddetiyle doğru orantılıdır. Manyetik alanın yarı iletkeni kesme hızı hall gerilimini etkilemez. Şekil 2.1’de hall gerilimi prensibi, sinyal üreticisi ve gerilim grafiği görülmektedir.



Şekil 2.1: Hall gerilimi, üreticisi ve gerilim grafiği



Şekil 2.2: Hall etkili distribütör ve hall sensörünün gerilim meydana getirmesi

Şekil 2.2’de hall etkili distribütörün parçaları ile hall etkili sinyal üreticisi ve hall gerilimi görülmektedir. Hall effect; hareket ettirilen elektrik yükünün manyetik alandan 90° saptırılmasıdır. Hall vericiyi bir “aralık” geçtiğinde manyetik akış büyüyen hava aralığı tarafından kesilir.

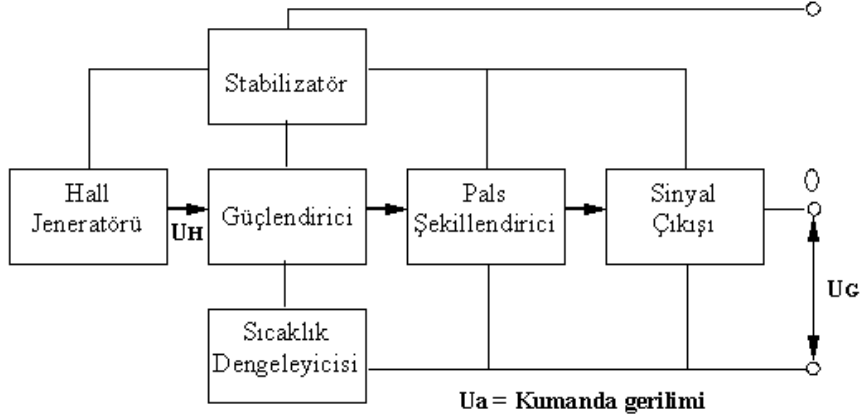
Distribütör milinin dönüşü sırasında Şekil 2.2’de görülen kanatçıklar (rotor) hava aralığından geçerken manyetik kuvvet hatlarının yolunu keser. Kanatçıklar hava aralığının dışına çıktığı zaman hall etkisi ünitesini etkileyen manyetik alan yoğunluğu (B) artış gösterir. Hall etkisi ünitesine etki eden manyetik alan yoğunluğu ve bunun sonucu olarak meydana gelen hall etkisi geriliminin (U_G) değişimi Şekil 2.2’de görülmektedir. Tablo 2.1’de gerilim değişimi ve hall gerilimi üretimi fonksiyonu verilmiştir.

Rotor	Manyetik Alan (B)	Hall Gerilimi (U)	Hall IC Anahtarı	Verici Gerilimi
Hava aralığında değil	Hall tabakasına nüfuz ediyor.	Maksimum	Kapalı	Minimum
Hava aralığına giriyor.	Hall tabakasından saptırılıyor.	Düşer	Açılır Kademe (B2)	Ani olarak artar
Hava aralığında	Hall tabakasında çok zayıf	Minimum	Açık	Maksimum
Hava aralığından çıkıyor.	Hall tabakasına artan oranda nüfuz ediyor.	Artar	Kapanır kademe (B1)	Ani olarak düşer

Tablo 2.1: Hall gerilimi oluşum periyodu

2.1.2. Hall Effect Elektronik Kontrol Ünitesi

Hall etkisi ünitesi entegre devredir. Entegrenin fonksiyonlarını gösteren blok şema Şekil 2.3'te verilmiştir. Hall etkisi ünitesinden elde edilen gerilim sinyalleri elektronik ateşleme sistemini tetiklemek için kullanılır.



Şekil 2.3: Hall etki ünitesinin (elektronik kontrol ünitesi) blok şeması

2.1.3. Elektronik Ateşleme Bobini

Aküden gelen düşük gerilimi, değişen manyetik alanın etkisinde bünyesindeki sargılar yardımı ile buji tırnakları arasında kıvılcım oluşturacak şekilde yüksek gerilime dönüştüren ateşleme devre elemanına ateşleme bobini denir (Resim 2.1).



Resim 2.1: Ateşleme bobinleri

Elektronik ateşleme bobini; dış etkilerden koruyan bir kutu içerisindeki demir çekirdek (nüve) üzerine genelde 0,7-1 mm kesitli telden 95 sarım primer devre ve 0,03-0,07 mm kesitli telden 1/270 veya 1/400 sarım oranı ile sekonder devreden meydana gelir.

Elektronik ateşleme sistemi bobinlerinde primer devre direnci 0,8 – 1,2 ohm civarındadır. Sekonder sargı dirençleri klasik sisteme göre daha yüksektir. Manyetik alanın daha yoğun olması ve ince sargıların dış etkilerden daha az etkilenmesi için sekonder sargı iç kısma sarılmıştır. İki sargı birbirinden yalıtılmıştır. Sargıların ortasında yer alan demir çekirdek (nüve), bobinde meydana gelen elektromanyetik alanı (mıknatıslanmayı) güçlendirmektedir. Silisyumlu ince sacların üst üste konulmasıyla meydana gelmiştir.

Ateşleme bobininin primer devre giriş ucunda + ya da 15, çıkış ucunda – ya da 1 işaretleri bulunur.

2.1.4. Bujiler ve Kablolar

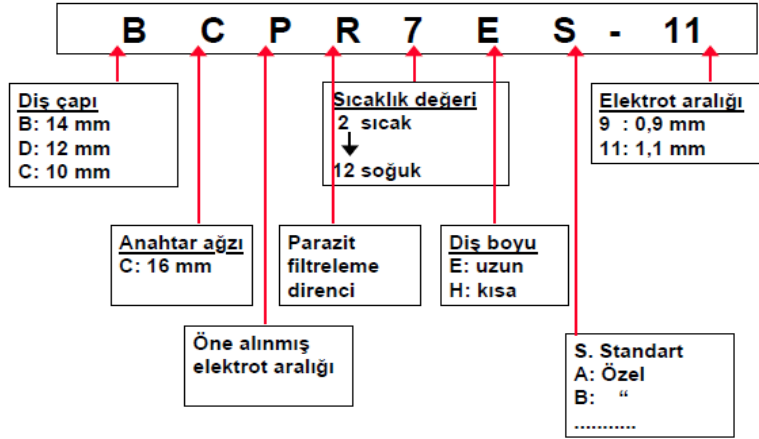
Buji, silindire alınmış olan karışımın sıkıştırma zamanı sonunda tutuşturulabilmesi için gerekli olan elektrik kıvılcımını (arkı) sağlar. Oluşan bu kıvılcım ile silindir içerisindeki yanma olayı başlatılmış olur. Buji, silindir içerisinde sıkışmış hava yakıt karışımını her şartta en iyi ateşleyebilecek ve diğer faktörlerden etkilenmeyecek bir yapıdadır.

Çeşitli buji firmalarının yaptıkları bujilerin yapısı hep aynıdır. Resim 2.2’de çeşitli buji resimleri görülmektedir. Buji, dış açılmış olan gövde kısmı, porselen yalıtkan, merkez (orta) elektrodu, şasi elektrodu ve buji başlığından oluşur.

Buji karışımın en iyi şekilde ateşlenmesini sağlayabilecek bir konumda yerleştirilir. Bujinin yeri yanma odasının şekline bağlıdır. Buji tırnakları arasında havanın iyonlaşması ile kıvılcım başlar. Meydana gelen ısı enerjisi tırnaklar arasında yakıt-hava karışımını ateşler. Bu alev çekirdeği karışımın tamamının yanmasını sağlar.



Resim 2.2: Çeşitli bujiler



Şekil 2.4: Buji işletme kodları

Buji üzerindeki harf ve rakamlar buji ile ilgili özellikleri tanımlar. Buji işletme kodları olarak tanımlanan bilgiler Şekil 2.4'te görülmektedir.

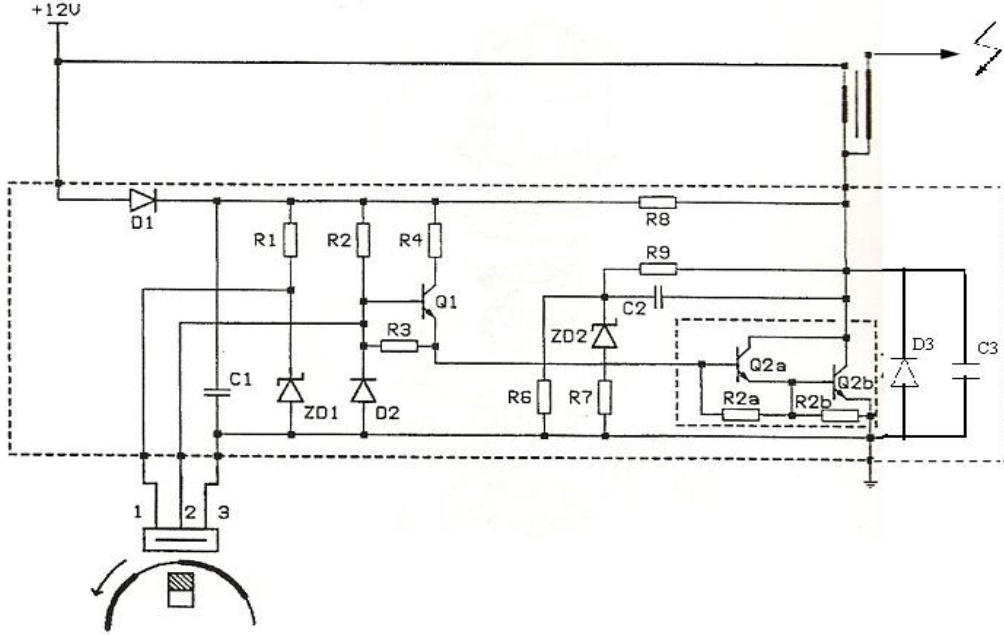
Ateşleme sistemlerinde kullanılan sekonder devre kabloları, madeni tel iletkenli ve grafitli iplik iletkenli olmak üzere iki çeşittir. Madeni telli kablolarada ilerken tel, 5–7 mm kalınlığında kauçuk veya plastikten yapılmış yalıtkan ile kaplanmıştır. Bu kabloların direnci çok küçüktür.



Resim 2.3: Buji kabloları

Grafit iplik iletkenli kablolarada tel yerine grafit emdirilmiş tel iplik kullanılır. Bu kabloların kullanım amacı ateşleme sisteminin yaydığı parazit dalgalarını önlemektir. Bu kabloların oldukça büyük dirençleri vardır. İpekli kabloların direnci, kablo boyuna bağlı olarak değişir. Kablo, sökülerek uçlarına bir ohm metre bağlanır. Ohm metrede okunan değer yaklaşık 10000Ω civarında olması gerekir. Ohm metrenin sonsuz değer göstermesi durumunda kabloda kopukluk olduğu anlaşılır. Kablo başlıkları kontrol edilmelidir. Resim 2.3'te buji kabloları görülmektedir.

2.2. Sistemin Çalışması



Şekil 2.5: Hall devreli elektronik ünite

Hall etkili distribütörde elde edilen hall gerilimi, ateşleme bobininin primer devre akımını kontrol eden elektronik devrenin uyarılması için kullanılır. Şekil 2.5'te hall devreli elektronik ünite görülmektedir.

Hall devresi 1 numaralı terminalden sabit bir DC gerilim alır ve 3 numaralı terminal şasiye bağlanmıştır. Kanat hava aralığına perdelediğinde 2 numaralı terminal R2 direnci üzerinden küçük bir pozitif yüke sahip olur. Bu pozitif yük Q1 transistörünü iletken yapar. Q2 ve Q3 transistörleri de iletken olur ve ateşleme bobini primer sargısından akım geçer.

Hall devresindeki kanat hava aralığından çıktığı anda 2 numaralı terminalde gerilim sıfıra düşer. Q1 transistörünün beyz ucuna gelen gerilim sıfır volt olduğu için Q1 transistörü yalıtkan olur. Q1 bağlı olarak Q2 ve Q3 transistörleri de yalıtkan olur. Bu transistörlerin yalıtkan olması ateşleme bobini primer devre akımının aniden kesilmesini sağlar. Primer devre akımının aniden kesilmesi sekonder sargıda yüksek bir gerilim indüklenmesini sağlar. Bu gerilim distribütör tarafından ateşleme sırası gelen bujiye gönderilir.

2.3. Sistemin Kontrolleri

2.3.1. Distribütörde Yapılan Kontroller

- Distribütör milinde boşluk ve gezinti
- Kablo bağlantılarında gevşeklik, yalıtkanlık bozuklukları

- Distribütör tablasının hareketi
- Aşırı yağlamadan distribütör içindeki reçineleşme
- Hall devresi uyarım geriliminin ölçülmesi
- Hall etkisi geriliminin ölçülmesi
- Mekanik avans kontrolü
- Vakum avans kontrolü

2.3.2. Ateşleme Bobininde Yapılan Kontroller

Ohmmetre ile muayenede bobin devresinde kopukluk, kısa devre, aşırı direnç ve şasiye kaçak testleri yapılır.

2.3.3. Buji Kablolarının Arızaları ve Kontrolü

Buji kablo arızaları kısa devre ve kopukluktur.

2.3.4. Bujilerde Yapılan Kontroller ve Ayarlar

- Buji çalışma durumunun incelenmesi

Motordan sökülen bujinin burun porseleni ile elektrotların kirlilik ve aşınma durumuna göre motorun çalışma şartları hakkında önemli bilgiler elde edilebilir.

- Bujilerin temizliği ve ayarı

Motordan sökülen bujiler incelendikten sonra kullanılabilirliğine karar verilirse temizleme sıvısı ile yıkanıp kurulanır.

- Kum püskürtmeli temizleme cihazı varsa cihazda temizleme yapılır. Temizleme cihazı yok ise çelik fırça kullanarak buji tırnakları üzerindeki kurumlar temizlenir.
- Orta ve şasi elektrotlarının uçları, platin eğesi veya zımpara kullanarak keskin köşe oluşacak şekilde eğelenir.
- Varsa kontrol cihazında bujinin basınç altında kıvılcım kontrolü yapılır ya da araç kataloğuna uygun yeni bujiler takım olarak temin edilir.

Katalogla tavsiye edilen ölçüye göre buji sentili (tel sentil) kullanarak ve şasi elektrodundan eğmek suretiyle tırnak aralığı ayarı yapılır.

2.3.5. Avans Ayarı

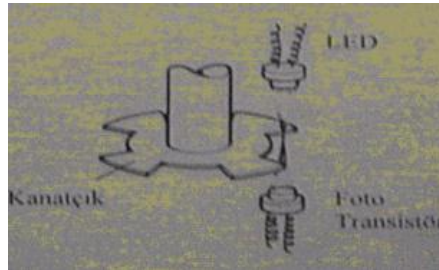


Resim 2.4: Avans tabancası (neon lambası)

Sıkıştırma zamanı sonunda, piston ÜÖN'ye çıkmadan bujinin çakararak yanmayı başlatmasına ateşleme avansı denir. Motora rörlanti devrinde, gerekli olan ateşleme avansına başlangıç avansı denir. Başlangıç avans ayarı avans tabancası (neon lambası) ile yapılır. Resim 2.4'te avans tabancası görülmektedir.

2.4. Optik Kumandalı Elektronik Ateşleme Sistemi

Fotoelektrik kumandalı tipin tetikleme sisteminde bir fototransistör ile ışığı bu fototransistör üzerine odaklanmış küçük bir infrared diyot kullanılır. Distribütör milinde yukarıda açıklanan hall effect sisteminin tetikleme tekerine benzer yarıklı bir tetikleme tekeri vardır. Distribütör mili dönerken tetikleme tekerinin kanatları infrared diyot ile fototransistör arasına girince ışık perdelenmiş olur ve primer devreden akım geçmeye başlar. Kanatlar arasındaki aralık infrared diyodun karşısına gelince ışık fototransistörü etkiler ve bir gerilim sinyali meydana gelir. Bu gerilim sinyali transistorün beyz devresine etki ederek primer devre akımının kesilmesini ve bujide kıvılcım çakmasını sağlar. Bu sistemin en önemli dezavantajı foto transistorün ve infrared diyodun cam yüzeyi kirlendiği takdirde sistemin çalışmamasıdır.



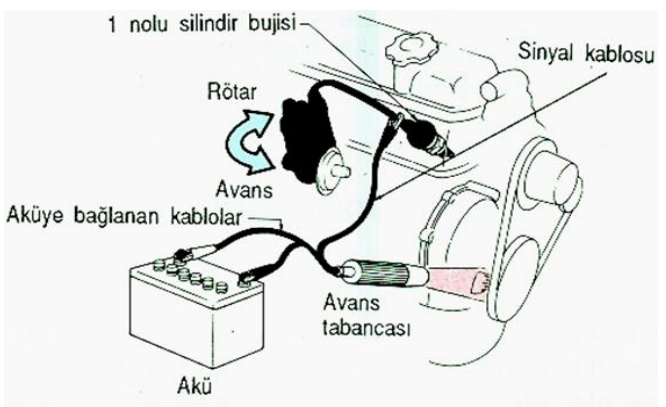
Şekil 2.6: Fotoelektrik kumandalı tip tetikleme sistemi



Bu sistem yaygın olarak kullanılmadığından fazla incelenmemiştir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Hall etkisi kumandalı elektronik ateşleme sistemini kontrol ediniz.

<p>➤ Distribütörü motordan sökünüz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.➤ Gerekli el takımlarını ve cihazları hazır hâle getiriniz.➤ Motor/otomobile ait katalogları yanınızda bulundurunuz. Katalog ile ilgili öğretmenizden yardım isteyiniz.➤ Katalogda belirtilen talimatlara göre işlemleri yapınız.➤ Uygun anahtar kullanınız. Temiz ve düzenli çalışınız.➤ Emniyet kurallarına göre çalışınız. Dikkatli ve hassas davranınız.➤ 1.buji kablosunu ve distribütör dönüş yönünü tespit ediniz. Distribütör buji kablolarını sökünüz.➤ Distribütör hall devresi soketini çıkarınız.➤ Distribütörü sabitleyen civatayı sökünüz ve distribütörü motordan çıkarınız. Distribütör milini söktüğünüz kısmı uygun bir şekilde kapatarak toz ve pislik girmesini önleyiniz.➤ Distribütörün kontrollerini yapınız.
<p>➤ Hall-effekt algılama başlığının kontrolünü yapınız, değiştiriniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Hall devresi uyarım gerilimini ölçünüz.➤ Hall etkisi gerilimini ölçünüz.
<p>➤ Distribütörü motora takınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Distribütörü yerine takınız.➤ Distribütör hall devresi soketini takınız.➤ 1.buji kablosunu ve distribütör dönüş yönüne uygun olarak takınız.➤ Distribütör buji kablolarını ateşleme sırasına uygun olarak takınız.
<p>➤ Buji kablolarını sökünüz, kontrol ediniz ve yerine takınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Buji kablolarını uç kısımdaki soketlerden tutarak çıkarınız.➤ Bujileri buji lokması kullanarak yarım tur gevşetiniz.➤ Buji kablolarında eziklik, kırılma vb. gözle görülen deformasyon oksitlenme varsa değiştiriniz.➤ Ohmmetre ile buji kablolarının direncini ölçünüz. Ölçülen direnç değerleri, katalog değerlerine uygun olmalıdır. En çok kullanılan ipekli kabloların direnci 10000 ohm kadardır.➤ Buji kablolarının verimli kullanım ömrü araç kataloğunda belirtilmiştir. Tavsiye edilen periyotlarda değiştiriniz.➤ Buji kabloları, distribütörün bujilere uzaklığına göre farklı boylarda olabilir.
<p>➤ Bujileri sökünüz, kontrol ediniz ve yerine takınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Buji kablolarını, bujilerden söktükten sonra basınçlı hava ile buji diplerindeki pislikleri temizleyiniz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bujileri motordan sökerek sırası karışmayacak şekilde uygun bir yere diziniz. ➤ Motorun çalışma durumu ve muhtemel olumsuzlukları buji elektrotlarını inceleyerek tespit etmeye çalışınız. ➤ Buji elektrotlarını buji temizleyicisi ya da tel fırça ile temizleyiniz. ➤ Bujiler temizlendikten sonra tırnak aralığı ayarlanmalıdır. Buji tırnak aralığını ayar sentili ile yapınız. ➤ Ayar ve bakımı yapılan veya değişmesine karar verilen bujiyi, yuvasına el ile takınız ve boşluğunu alınız. Buji lokması ile uygun şekilde sıkınız. Soketten tutarak buji kablosunu buji klipsine oturtunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ateşleme bobininin bakım ve kontrolünü yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ateşleme bobini (+) terminali giriş gerilimini ölçünüz. Akü gerilimine eşit olmalıdır. ➤ Primer sargı kontrolü için ohmmetre ölçüm uçlarından birini bobinin (+) pozitif diğerini (-) negatif terminaline temas ettiriniz. ➤ Ohmmetreden 20 °C sıcaklıkta 0.8 – 1.2Ω arası bir değer okunmalıdır. ➤ Bobin sekonder sargı kontrolü için ohmmetre ölçüm uçlarından birini bobinin (-) negatif terminaline, diğerini yüksek gerilim çıkışına temas ettiriniz. ➤ Sekonder sargının değeri 20 °C sıcaklıkta 3500–6000Ω arasında olmalıdır. Bobin direnç değerleri için araç kataloğuna bakınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Avans ayarını kontrol ediniz ve ayarlayınız. 	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;"> Rotar: Geç Ateşleme Avans: Erken Ateşleme </p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Motor çalışma sıcaklığına ulaşana kadar çalıştırınız. ➤ Distribütördeki vakum avans bağlantısını sökünüz ve motorun hava almaması için sökülen bağlantı ucunu

	<p>bir bant ile kapatınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Avans tabancasının kırmızı ucunu akünün “+”, siyah ucunu “-“ kutup başına bağlayınız. ➤ Avans tabancasının mavi ucunu birinci silindirin bujisine bağlayınız. ➤ Krank kasnağı veya volan üzerindeki başlangıç avans işaretlerini tespit ediniz.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Motoru rölanti devrinde çalıştırınız. ➤ Avans tabancasını, avans işaretine tutunuz. Avans işaretlerinin birbirini karşılayıp karşılamadığını kontrol ediniz. ➤ Distribütör gövdesini çevirerek avans işaretlerinin birbirini karşılaşmasını sağlayınız. ➤ Avans miktarını azaltmak için distribütör gövdesini dönüş yönünde, çoğaltmak için dönüş yönünün tersine yavaşça döndürünüz. ➤ Tespit vidasını sıkarak avansı kontrol ediniz. ➤ Motora aniden gaz veriniz ve rölanti devrine düşmesini bekleyiniz. Rölanti devrinde avansı tekrar kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Motor test cihazı ile ateşleme sisteminin arızasını tespit ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohmmetre yardımıyla primer ve sekonder devrelerin kontrolünü yapınız. ➤ Primer ve sekonder devre kontrollerini diagnostik test cihazı osiloskop fonksiyonu ile de kontrol edebilirsiniz. Cihazın bağlantılarını yapınız ve aracı çalıştırınız.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Osiloskop fonksiyonunda oluşan ışın çizgilerine bakarak arıza teşhisini yapınız.

KONTROL LİSTESİ

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

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Distribütörü motordan sökerek bakım ve kontrollerini yaptınız mı?		
2.	Ateşleme bobini kontrollerini yaptınız mı?		
3.	Buji kablolarını sökerek kontrollerini yaptınız mı? Değişmesi gerekiyorsa değiştirdiniz mi?		
4.	Bujileri sökerek kontrollerini ve ayarını yaptınız mı? Değişmesi gerekiyorsa değiştirdiniz mi?		
5.	Ateşleme avansını kontrol ederek ayarladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerin hangisi hall gerilimi üretimi prensibini ifade etmektedir?
A) Değişen bir manyetik alan içerisindeki iletkende manyetik alanın değişimi sırasında meydana gelen gerilimdir.
B) Üzerinden akım geçen yarı iletken bir levha dik olarak bir manyetik alanın kuvvet hatları tarafından kesilirse, iletkenin kenarları arasında hall gerilimi oluşur.
C) Değişen manyetik alan içerisindeki iletken hareket ettirilirse hall gerilimi oluşur.
D) Sabit bir manyetik alan içerisindeki iletken hareket ettirilirse hall gerilimi oluşur.
2. Aşağıdakilerden hangisi ateşleme bobin birinci devre sargılarının çıkış ucu işaretidir?
A) - ya da 1 B) + ya da 15 C) Str D) Lenz
3. Aşağıdakilerden hangisi distribütördeki yüksek voltajın bujilere ulaşmasını sağlar?
A) Alçak gerilim kabloları B) Yüksek gerilim kabloları
C) Tesisat kabloları D) Kondansatör
4. Yüksek gerilim kablolarının kopuk olduğu nasıl tespit edilir?
A) Buji kabloları ohmmetre ile teker teker ölçülür. B) Gözle kontrol edilir.
C) Uzatıp sündürerek tespit edilir. D) Tespit edilemez.
5. Sıkıştırma zamanı sonunda piston ÜÖN'ye çıkmadan bujinin çakarak yanmayı başlatmasına ne ad verilir?
A) Rötör B) Buji C) Ateşleme sırası D) Ateşleme avansı

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

6. Hall gerilimi manyetik alanın ve yarı iletkenden geçen akımın şiddetiyle doğru orantılıdır.()
7. Manyetik alanın yarı iletkeni kesme hızı hall gerilimini etkiler.()
8. Hall vericisi ateşleme volan yerleştirilmiştir. ()
9. Hall vericiyi bir "aralık" geçtiğinde manyetik akış büyüyen hava aralığı tarafından kesilir. ()
10. Hall etkisi ünitesinden elde edilen gerilim sinyalleri elektronik ateşleme sistemini tetiklemek için kullanılır.()

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Endüktif vericili (manyetik kumandalı) elektronik ateşleme sistemlerinin kontrollerini ve değişimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

-
- Endüktif vericili elektronik ateşleme sisteminin platin kumandalı elektronik ateşleme sistemi ile arasındaki yapısal farklılıklarını araştırınız.
- Endüktif vericili elektronik ateşleme sisteminin Hall etkili elektronik ateşleme sistemi ile arasındaki yapısal farklılıklarını araştırınız.

3. ENDÜKTİF VERİCİLİ ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ

Platin kumandalı sistemler ani ivmelenme sırasında yetersiz kalıp teklemeye sebep olabilmektedir. Klasik ateşleme sistemlerinde erişilebilen en yüksek kıvılcım sayısı saniyede 400 civarındadır. Yüksek hızlı motorlarda yüksek devirlerde ihtiyacı karşılamamaktadır. Elektronik ateşleme sistemleri ise saniyede 1000 kıvılcım verebilirler ki bu bir motorun 15000 d/d hızının karşılığıdır. Sistemin platin kumandalı sisteme göre üstünlükleri aşağıda sıralanmıştır.

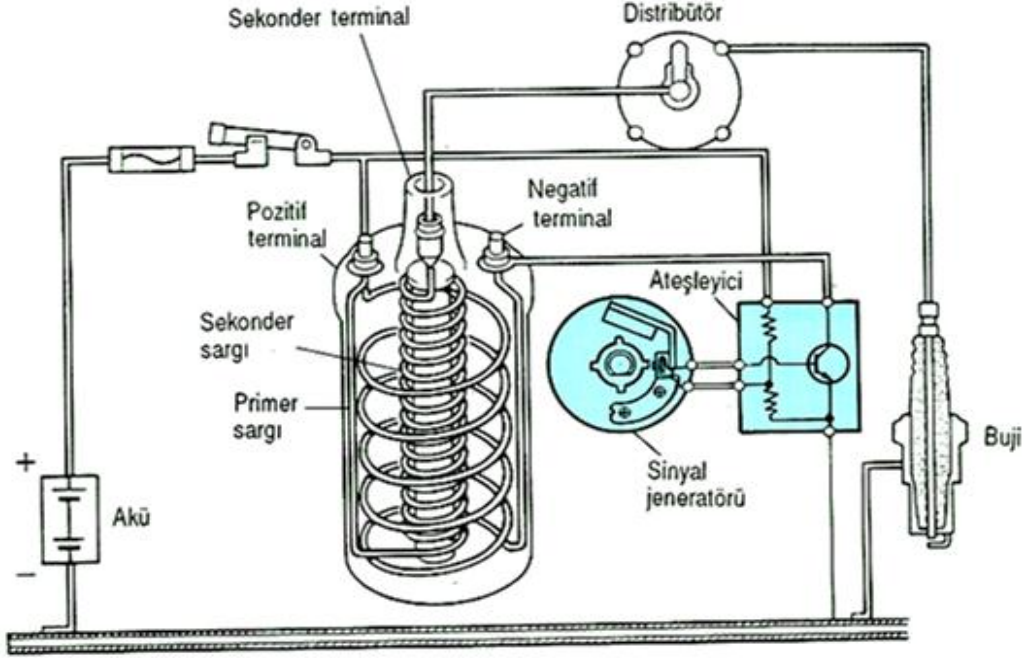
- Yüksek hızlarda bütün silindirler eşit ve doğru avans ile ateşlenir.
- Platin ve platin fiberi aşınması yoktur.
- Platin olmadığı için yüksek devirlerde platin sıçramasından oluşan motor teklemesi meydana gelmez.
- Değişen dwell açısı kontrolü ile bobinde her devirde maksimum enerji depolana bilir bu sayede sekonder devre gerilimi yüksektir.

Yerli otomobillerde 1990 yılı sonrası üretilen elektronik ateşleme sistemli taşıtlarda manyetik kumandalı tetikleme sistemleri kullanılmıştır.

Endüktif vericili elektronik ateşleme sisteminin uyarım şekline göre distribütörden uyarımlı ve volan/kasnaktan uyarımlı olmak üzere iki farklı çeşidi mevcuttur.

3.1. Distribütörden Uyarımlı

Endüktif vericili (manyetik kumandalı) elektronik ateşleme sistemi şematik olarak Şekil 3.1’de görülmektedir. Klasik ateşleme sistemine benzemektedir. Distribütör ile ateşleme bobini arasında kontrol ünitesi konulmuştur.

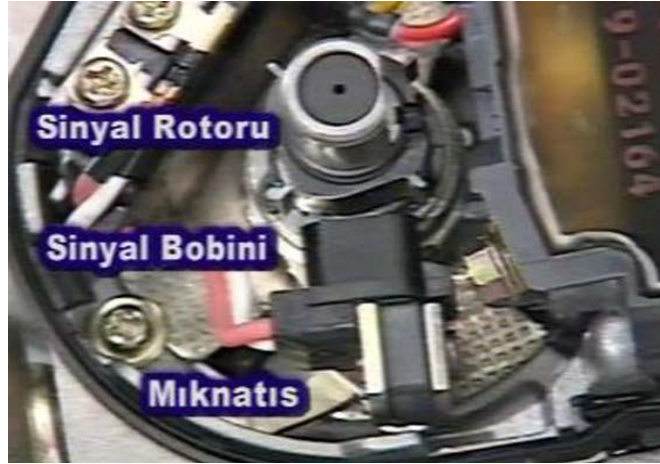


Şekil 3.1: Endüktif vericili elektronik ateşleme sistemi prensip şeması

3.1.1. Sistemin parçaları

3.1.1.1. Distribütör ve Sinyal Bobini (Pick-up Bobini)

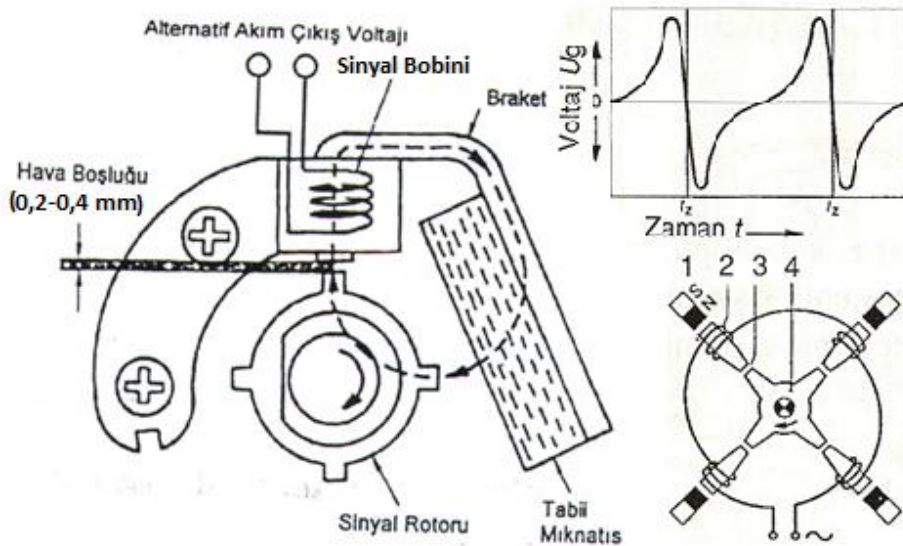
Distribütör, eksantrik mili üzerinden hareketini motordan alır. Yüksek gerilimin dağıtılması klasik sistemin yapısı ile aynıdır. Distribütördeki fark, içine yerleştirilen sinyal bobini ve rotordur. Şekil 3.2’de distribütörün iç yapısı görülmektedir.



Şekil 3.2: Distribütör

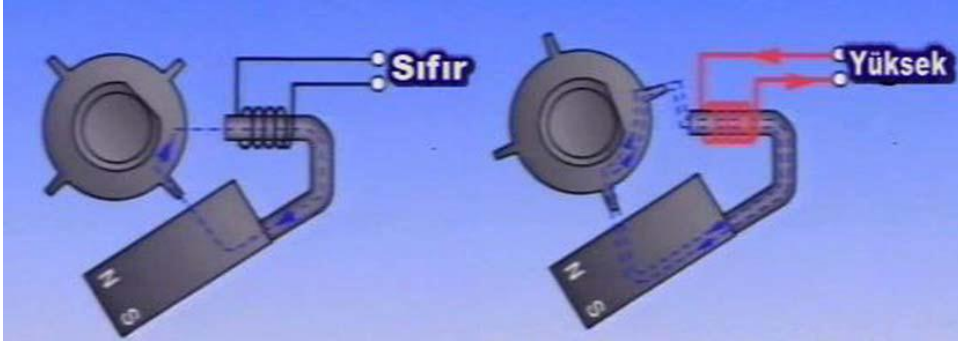
Pick-up bobini (sinyal bobini) bir çeşit alternatif akım üreticidir. Transistörü açık kapayan gerilimi üreterek primer akımın kesilmesini sağlar.

Pick-up bobini (sinyal bobini), manyetik etkiyi artıran doğal mıknatıs ve rotordan (tetikleme tekeri) oluşur. Rotor üzerinde motorun silindir sayısına eşit sayıda çıkıntılar bulunur. Pick-up bobini ile doğal mıknatıs, birbirleriyle birleşik olarak distribütör gövdesi içinde sabit durmaktadır. Rotor sinyal bobinine değmeyecek uzaklıkta (0.2-0.4mm), distribütör milinden hareket alarak dönmektedir. Şekil 3.3'te pick-up bobininin yapısı ile çalışma prensibi ve üretilen sinyal gerilimi grafiği görülmektedir.



Şekil 3.3: Pick-up bobini ve sinyal gerilimi

Tabii mıknatısın manyetik alan gücü rotor üzerinden pick-up bobinine doğru oluşur. Rotor dişi ile pick-up bobini arasındaki hava boşluğu, rotorun konumuna göre değiştiği için pick-up bobininin üzerinden geçen manyetik alan şiddeti değişir. Manyetik alan şiddetinin değişmesi, pick-up bobini uçlarında zayıf bir voltaj meydana gelmesine neden olur.

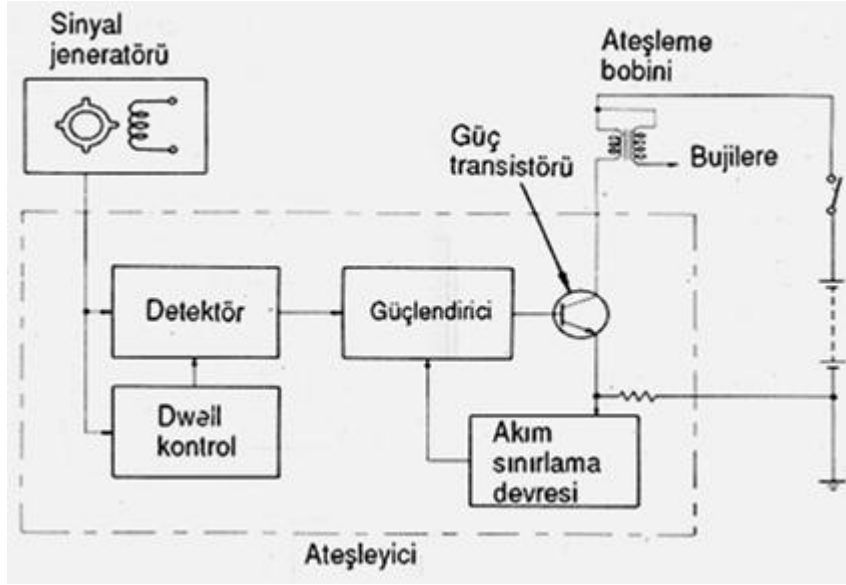


Şekil 3.4: Sinyal bobinine göre rotorun pozisyonundaki değişimler

Şekil 3.4'de sinyal rotorunun konumuna göre manyetik alan değişimi ve meydana gelen sinyal gerilimi görülmektedir. Burada sinyal rotoru dönmeye başladığı ve rotor dişlerinden biri sinyal rotoruna yaklaştığı zaman manyetik alanın yoğunluğu artar, uzaklaştığı zaman azalır. Meydana gelen EMK değişiklikleri ateşleyicideki primer akımını geçirmeye veya kesmeye yarar ve bu şekilde bobin primer devresi açılır veya kapanır.

3.1.1.2. Elektronik Kontrol Ünitesi (Ateşleyici)

Elektronik Kontrol Ünitesi (ECU), pick-up bobininin ürettiği gerilim ile transistörü açıp kapatmak suretiyle primer akımı kontrol altında bulunduran elemandır. Birleşik devre IC (Integrated Circuit) teknolojisiyle üretilmiştir. Elektronik kontrol ünitesinin çalışma prensibi şeması Şekil 3.5'te görülmektedir.



Şekil 3.5: Elektronik kontrol ünitesi (Ateşleyici devresi)

- **Detektör devresi:** Sinyal bobininin ürettiği gerilim mili voltlarla ifade edilebilecek bir gerilimdir. ECU devrelerinin bu gerilimden faydalanabilmesi için sinyalin dedektör devresi tarafından yakalanması gerekir. Dedektör, çok düşük giriş hassasiyetine sahip bir algılayıcı devredir.
- **Dwell kontrol devresi:** Yüksek devirlerde primer devre akımı azalma eğilimindedir. Bu devre, primer devre akımını sabit tutmaya çalışır.
- **Güçlendirici:** Düzenlenen sinyal gerilimi, transistörün beyz ucuna verilmeden önce transistörü çalıştıracak seviyeye kadar yükseltir (Transistörün iletime geçebilmesi için beyz ucunda az 0.6-0.7V bulunmalıdır.).
- **Maksimum akım kontrol devresi:** Sistemin primer devresinden geçen akımı sürekli kontrol altında bulundurur. Herhangi bir nedenle primer devreden akımı aşırı yükselecek olursa primer sargıdan geçen akımı keserek sistemi korur.

3.1.1.3. Elektronik Ateşleme Bobini

Ateşleme bobini ECU'dan aldığı sinyaller yardımı ile 12 voltluk batarya voltajını 20.000-35.000 volta yükselterek sırası gelen bujiye gönderir. Ateşleme bobinleri bazı araçlarda distribütör ile tümleşik olarak yapılmaktadır. Bazı araçlarda tek bir parça olarak ve distribütörün görevini yapabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Elektronik ateşleme sisteminde primer akımın klasik ateşleme sistemine göre çok daha büyük olduğu ve daha çabuk doygunluğa erişir. Bunu sağlayabilmek için bobin primer devre sarım sayısı azaltılıp sekonder devre sarım sayısı çoğaltılır.



Resim 3.1: Elektronik ateşleme bobinleri

Elektronik ateşleme sistemindeki bobinlerde primer devrede 95 sarım 1/270 veya 1/400 sarım oranı mevcuttur. Bu nedenle elektronik ateşleme sistemi bobinlerinde primer devre direnci 0.8–1.2 Ω civarındadır. Sekonder sargı dirençleri ise klasik sisteme göre daha yüksektir. Bütün bunların sonucu olarak elektronik ateşleme sistemlerinde yedek ateşleme gerilimi klasik ateşleme sistemlerinden çok fazladır. Klasik ateşleme sistemlerinde yüksek hızda ani ivmelenme sırasında bujinin çakma gerilimi bobinin verebildiği gerilimin üstüne çıkabilir ve motorun teklemesine neden olabilir. Elektronik ateşleme sisteminin verebildiği gerilim her zaman bujinin çakma geriliminin çok üstündedir.

3.1.1.4. Bujiler ve Kablolar

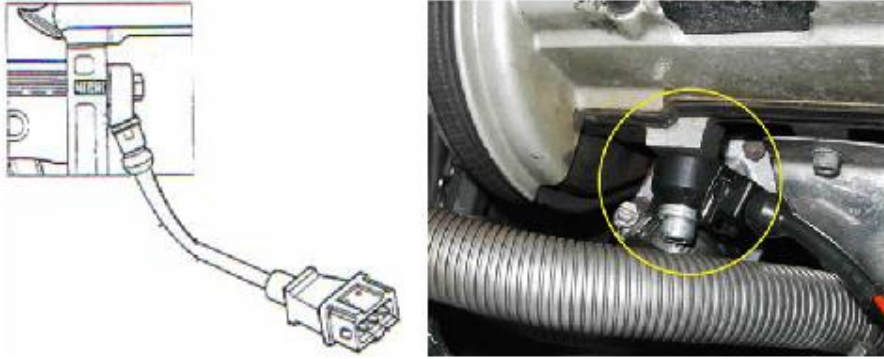
Elektronik ateşleme sistemlerinde kullanılan bujiler ve buji kabloları sistemin özelliğine göre değişiklik göstermez.

3.1.1.5. Vuruntu Sensörü

Vuruntu sensörleri, emme manifoldlarının alt yanında ve sırayla 1-2 ve 3-4 silindirleri arasında olmak üzere motor bloku üzerinde bulunmaktadır. Motorda vuruntu olduğu zaman motor bloğunda belli bir frekansta titreşimler oluşur.

Vuruntu sensörü, bir diyafram üzerine yerleştirilmiş titreşimlere karşı duyarlı piezo elektrik kristalinden yapılmıştır. Motor bloğunda vuruntudan kaynaklanan titreşim frekansını tespit ederek ECU'ne sinyaller gönderir. Vuruntunun meydana geldiği krank mili açısını kullanarak ECU tarafından hangi silindir ve silindirlerde vuruntu meydana geldiğini belirler. Vuruntu sinyalinin voltajı ile vuruntunun şiddeti algılanır. ECU içindeki vuruntu kontrol devresi ile avansı düşürülür. Şekil 3.6'da bloğa bağlı vuruntu sensörü görülmektedir.

Bu sensörler yanlış tork anahtarı ile sıkılmayı önlemek için burca sahiptir. Yenileri ile değiştirilirken motor bloğu ile sensörün temas yüzeyi arasına rondela veya şim koymayınız.



Şekil 3.6: Vuruntu müşürü (sensörü)

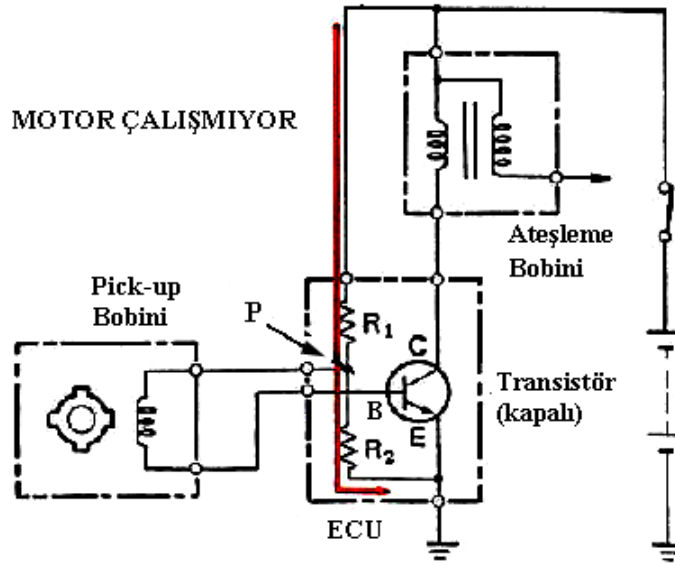
3.1.2. Sistemin Çalışması

Şekil 3.5'te ECU bölümleri açıklanan endüktif vericili elektronik ateşleme devresi yerine daha basit çalışma prensibi devresi üzerinde açıklanacaktır. Sistem üç farklı çalışma durumunda incelenecektir.

- **Motor çalışmıyor (Rotor dönmüyor):** Devrede pick-up bobini, transistör ve dirençlerden oluşan ECU ve ateşleme bobini bulunmaktadır. Bobin primer sargıdan geçen akım, transistör iletim konumunda ise devresini tamamlayacaktır (Şekil 3.7).

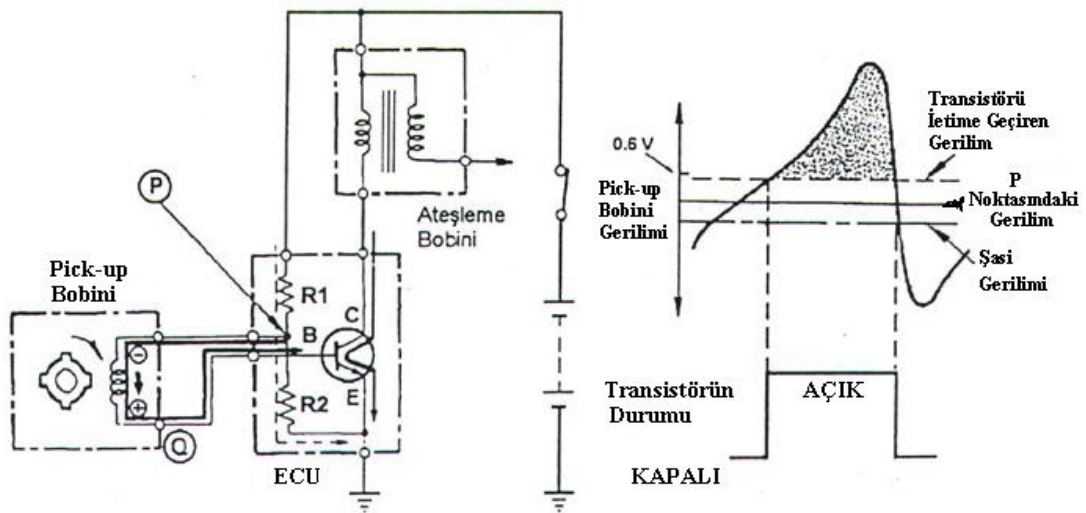
Motor stop durumunda, kontak anahtarı açıldığında P noktasında belirli bir gerilim oluşur. Bu gerilim sinyal bobininden geçerek transistörün beyaz ucuna gelir. Ancak gerilim 0,6 volttan daha az olduğu için transistörün iletme geçirmeyecektir. Transistör C (kollektör) ve E (Emiter) uçları arasında çok yüksek bir direnç gösterir ve ateşleme bobini primer sargıdan akım geçmez.

Motor stop durumunda kontak anahtarı açık bırakılsa dahi primer devre akımının hemen kesileceği açıkça görülmektedir. Bu ateşleme bobini sargılarının zarar görmesini engellemiş olacaktır ve elektronik ateşlemenin yararlı bir özelliğidir.



Şekil 3.7: Endüktif vericili elektronik ateşleme sistemi çalışma prensibi (Motor çalışmıyor.)

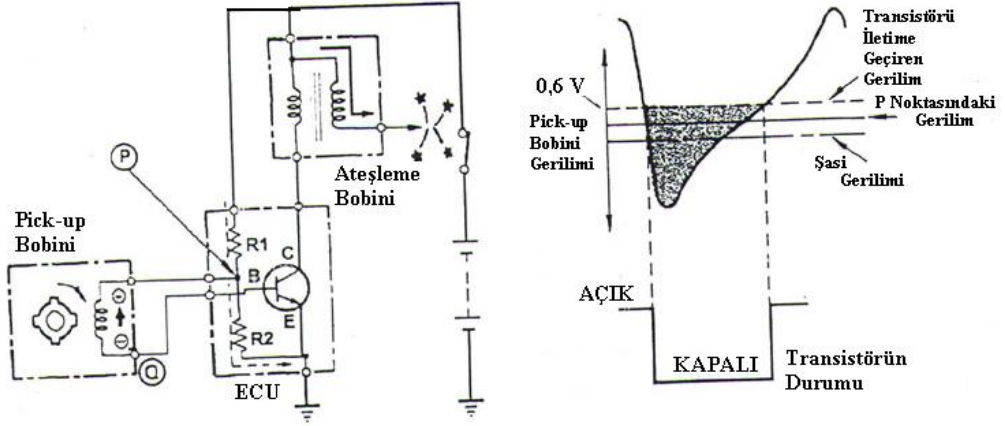
- **Motor çalışıyor (Sinyal bobininde pozitif (+) sinyal üretiliyor.):** Motor marş sırasında veya motor çalışır durumda distribütörün içindeki rotor döner ve sinyal bobininde alternatif akım üretilmeye başlanır. Pick-up bobininde üretilen alternatif akım gerilimi pozitif (+) ise transistörün beyz ucuna doğru akmaya başlar. Q noktasında P'den gelen 0,6 voltun altındaki gerilime ilave olur (P noktasından Q noktasına doğru akan akım ile alternatif akım akış yönleri aynı olduğu için gerilimler toplanarak Q noktasının voltajı artar. Şekil 3.8).



Şekil 3.8: Endüktif vericili elektronik ateşleme sistemi çalışma prensibi (Motor çalışıyor sinyal bobininden pozitif sinyal üretiliyor.)

Transistörün beyz ucuna giden tetikleme gerilimi 0,6 voltu geçer ve transistörü ilettime geçirir. Ateşleme bobini primer sargıdan akım geçmeye başlar. Primer devre akımı transistörün direnci azalan kollektör (C) ve Emiter (E) üzerinden şasiye geçer.

- **Motor çalışıyor (Sinyal Bobinden Negatif (-) Sinyal Üretiliyor):** Sinyal bobinde üretilen AC voltajı Negatif (-) olduğundan bu akım p noktasında hazır bulunan ve transistörün beyz ucuna doğru akmakta olan akım ile zıt yönlüdür. Q noktasındaki gerilim transistörü iletimde tutmak için gereken 0,6 voltun altına düştüğü anda transistör yalıtım konumuna döner. C ve E uçları arasındaki direnci çok yükselir ve akmakta olan primer devre akımı aniden kesilir. Sonuç olarak transistör yalıtım konumuna dönünce primer devre akımı kesilir ve sekonder sargıda gerilim endüklenir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Endüktif vericili elektronik ateşleme sistemi çalışma prensibi (Motor çalışıyor sinyal bobininden negatif sinyal üretiliyor.)

3.1.3. Sistemin Kontrolleri



Şekil 3.10: Manyetik elektronik ateşleme sistemi

- **Pick-up bobini çıkış geriliminin ölçülmesi:** Elektronik kontrol ünitesi ve pick-up bobinini birbirine bağlayan kablo soketleri yerlerinden sökülür. Pick-up bobini uçlarına bir AC voltmetre bağlanır. Distribütör mili döndürüldüğü zaman voltmetre ibresi değer göstermelidir. Göstergede okunan değer distribütör dönme hızına bağlı olarak değişecektir.

Distribütör mili döndüğü zaman volt metre ibresi değer göstermiyor ise tetikleme tekerleği ile bobin göbeği arasındaki hava aralığı kontrol edilmelidir. Hava aralığı normal ise bir ohmmetre ile pick-up bobini sargılarının direnci ölçülmelidir. Pick-up bobininin vermesi gereken gerilim değerleri üretici firma tarafından kataloglarda belirtilir.

- **Pick-up bobin sargılarının direnç kontrolü:** Elektronik kontrol ünitesini pick-up bobinine bağlayan kablolar sökülür. Pick-up bobini uçlarına bir ohmmetre bağlanır. Ohmmetrede okunan değer katalog değeri ile karşılaştırılır. Okunan değer normalden küçük çıkması pick-up bobinde kısa devre olduğunu, ohm metrenin değer göstermemesi ise sargılardaki kopukluğu gösterir. Pick-up bobini yenisi ile değiştirilmelidir.
- **Kablo bağlantılarının kontrolü:** Elektronik ateşleme sistemlerinde sinyal bobini, elektronik kontrol ünitesi gibi elemanlar imal edildikten sonra dış ortamdan etkilenmemeleri için özel olarak yalıtılır. Bu tür parçalar rutubet, su, sıcaklık vb. istenmeyen faktörlere karşı korunmuşlardır.

Sistemde meydana gelebilecek en önemli arıza, bu elemanları birbirine bağlayan kablo bağlantıları üzerinde bulunabilir. Günümüzde kablo bağlantılarından dolayı oluşan çeşitli arızalar nedeniyle gereksiz yere değiştirilmiş birçok elektronik devre elemanına rastlanmaktadır. Bu nedenle kablo bağlantılarının çok dikkatli kontrol edilmesi gerekir.

Elektronik devre elemanları arasında bulunan tüm kabloların bağlantı soketleri açılarak oksitlenme, korozyon ve temassızlık olup olmadığı gözle kontrol edilmeli ve tekrar yerine takılmalıdır.

- **Sekonder devre kablolarının dirençlerinin ölçülmesi:** Madeni telli kablolarda iletken tel 5-7 mm kalınlığında kauçuk veya plastikten yapılmış yalıtkan ile kaplanmıştır. Bu kabloların direnci çok küçüktür. İletken tel kolay kolay arızalanmaz ve kabloda kolay kopma meydana gelmez.

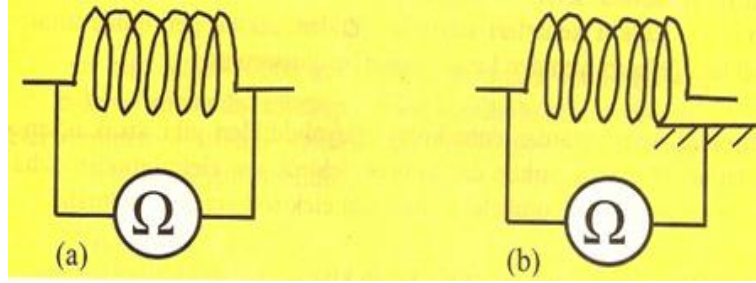
Grafitli iplik iletkenli kabloların (ipek kablo) oldukça büyük dirençleri vardır. Bu kabloların uçlarına başlık takarken her iki uca da U şeklinde kıvrılmış bir tel takılması gerekir. Bu tel iplikle geniş alandan temas ederek bir atlama aralığı kalmasını önler.

İpekli buji kablolarının direnci, kablo boyuna bağlı olarak değişir. Kablo, çalıştığı yerden sökülerek uçlarına bir ohmmetre bağlanır. Ohmmetrede okunan değer, yaklaşık 10.000Ω civarında olmalıdır. Ohmmetrenin sonsuz değer göstermesi durumunda kabloda kopukluk (atlama aralığı) olduğu anlaşılır. Kablo başlıkları kontrol edilmelidir. Arıza giderilemiyorsa kablolar yenisi ile değiştirilir.

- **Ateşleme bobini kontrolleri:** Primer ve sekonder sargılar bobinin iki iletken grubunu oluşturur. Bir ohmmetre kullanarak bobin üzerinde gerekli kontroller yapılabilir. Ohmmetre ayarlandıktan sonra bobinin iki ucu arasına bağlanarak sargılarda kısa devre, kopukluk, aşırı direnç ve şasi kaçağının olup olmadığı anlaşılabilir.

Örneğin değerleri bilinen ve primer sargı direnci 3Ω olan bir bobinde, bobin primer sargılarında yapılan ölçmede ohmmetre sonsuz değer gösteriyorsa sargıda kopukluk olduğunu gösterir. Direnç 3Ω 'dan fazla ise aşırı direnci, 3Ω 'dan az değer okunması ise kısa devre olduğunu gösterir (Şekil 3.11.a).

Bobinde şasiye kaçağın varlığı Şekil 3.11.b'deki gibi ölçülür. Eğer şasiye kaçak varsa bu durumda ohmmetre değer gösterir. Yukarıdaki örnekte olduğu gibi endüksiyon bobininin primer ve sekonder sargıları kontrol edilir. Ölçülen değerler katalog değerleriyle karşılaştırılarak değerlendirilir.



Şekil 3.11: Ohmmetre ile bobinin kontrol edilmesi

- **Bujilerin kontrolleri:** Bujilerin görevi sürekli olarak kuvvetli kıvılcımlar yaratarak hava-yakıt karışımını tutuşturmadır. Ateşleme kıvılcımları, bujinin merkez elektrodu ile şasi elektrodu arasında atlarlar. Buji tırnak aralığıyla orantılı olarak (Yaklaşık 0,8–1,1mm) kıvılcım voltajı yükselir veya azalır.

Bujilerde normal kullanım ile tırnak aralığı devamlı artarak hızlanmalar sırasında motorun yanlış ateşlemeler yapmasına neden olur. Dolayısı ile en uygun tırnak aralığını korumak için bujinin periyodik olarak kontrol edilmesi gerekir. Ayrıca bujilerin belirli bir kullanım süresi vardır. Bujiler ortalama 12000 km'de değiştirilmelidir.

- **Hava boşluğu kontrolü:** Sinyal bobini ile sinyal rotoru arasında belirli bir boşluk olmalıdır. Bu boşluğu bir sentil yardımı ile ölçülerek katalog değeri ile karşılaştırılır.

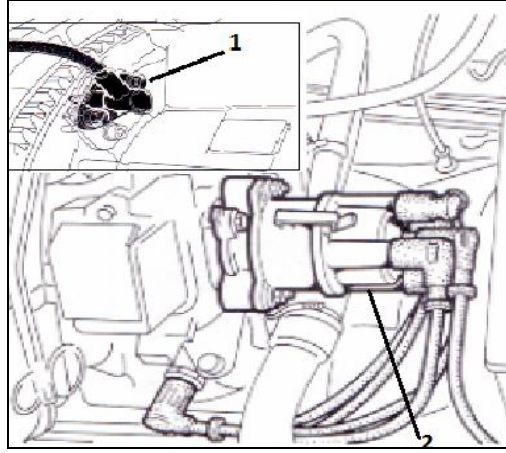
3.2. Volan Veya Kasnaktan Uyarımlı

Otomotiv elektroniğindeki gelişmelere paralel elektronik ateşleme sistemlerinde gelişmelere sebep olmuştur. Ateşleme sisteminde distribütörden kaynaklanan mekanik problemleri ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen endüktif vericili ateşleme sisteminin farklı şekilde uygulama biçimidir.

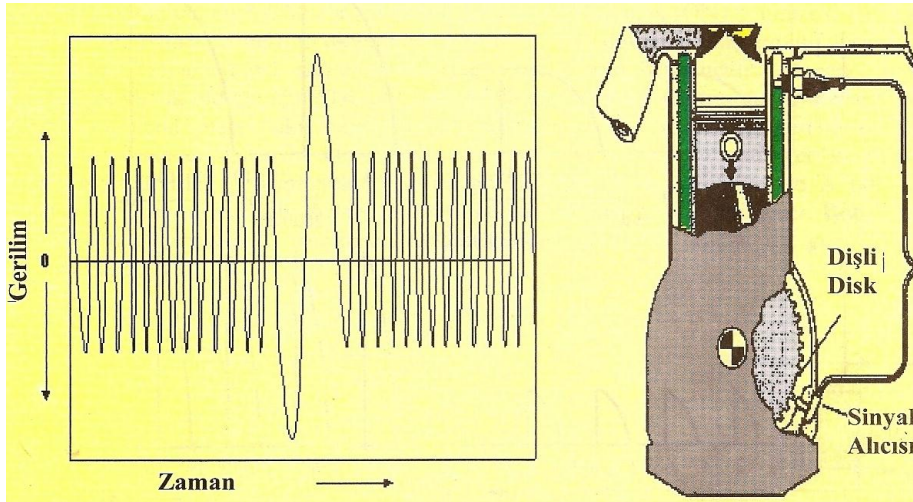
3.2.1. Sistemin Parçaları

3.2.1.1. Distribütör ve Sinyal Alıcı

Distribütörün görevi sadece ateşleme gerilimini bujilere dağıtmaktır. Sinyal bobini ve tetikleme tekeri distribütörün içerisinde çıkarılmıştır. Şekil 3.12’de distribütör ve sinyal alıcı görülmektedir.

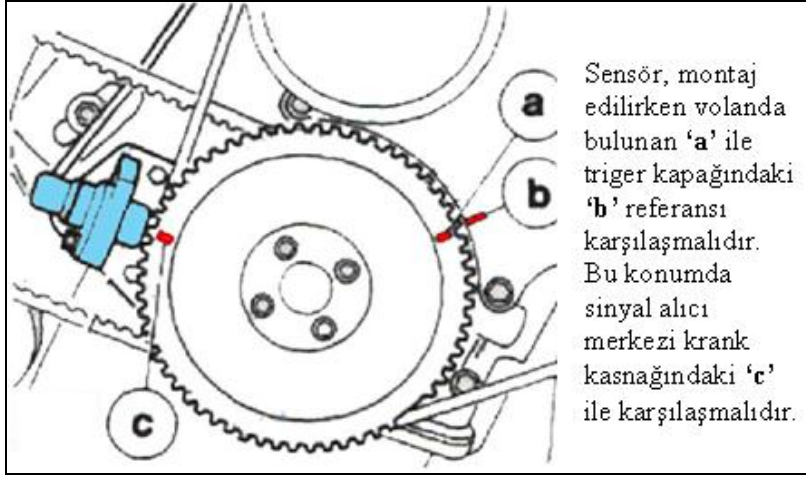


Şekil 3.12: Volandan uyartımlı endüktif vericili elektronik ateşleme sistemi distribütörü ve sinyal alıcı



Şekil 3.13: Tetikleme tekerleği volan üzerine takılmış sistem

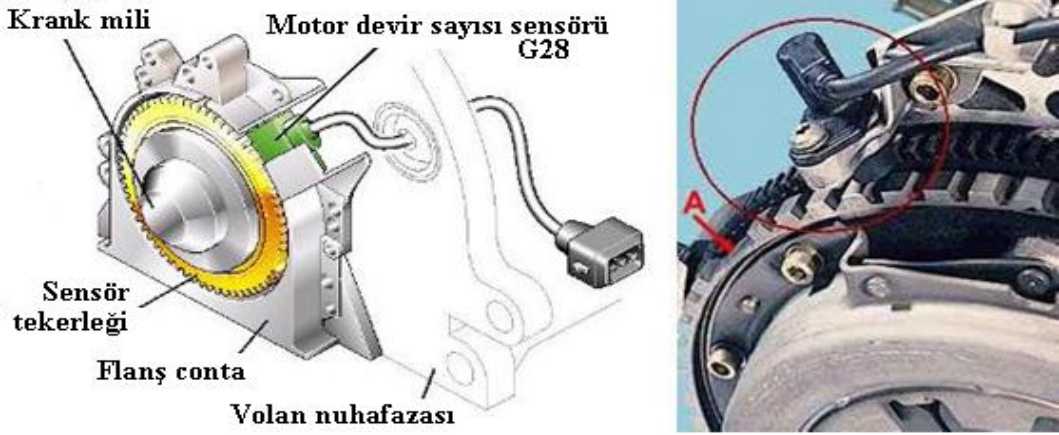
Tetikleme tekeri krank milinin ucuna takılmıştır ve bir boş diş bırakılmıştır manyetik sinyal alıcısı boş dişin hizasına gelince artan bir endüksiyon gerilimi meydana gelir. Bu sinyal elektronik kontrol ünitesine iletilir ve elektronik kontrol ünitesi bundan yararlanarak pistonun (üst ölü noktadaki) yerini belirlediği gibi aynı zamanda motorun devrini bu sinyalin frekansına göre belirler. Aynı zamanda ateşlemeyi tetikler ve avansı ayarlar. Şekil 3.13’de tetikleme tekeri krank mili üzerine takılmış sinyal alıcısı ve üretilen gerilim diyagramı görülmektedir. Şekil 3.14’te kasnak üzerinde sinyal alıcısı sensör görülmektedir.



Şekil 3.14: Tetikleme tekerleği krank mili dişlisi üzerine takılmış sistem

3.2.1.2. ÜÖN Sensörü

ÜÖN'yi ve motor devrini izlemek üzere düzenlenmiş ve endüktif tipte bir sensördür. Krank mili arka balans ağırlığına dişli kasnağı tespit edilmiştir. Dişli kasnağının üzerinde bulunan dişler tarafından manyetik alanda değişiklik yapılması ile sensörde sinyal meydana gelir. Bu şekilde sensör motor bloğuna tespit edilmiş olup aralığın ve açısal konumun kontrol edilip ayarlanması gerekmektedir. Sensörün önünden geçen dişler sensör ile kasnak arasındaki aralığı değiştirir. Sonuç olarak devamlı şekilde manyetik alan değişimi devir adedine bağlı olan bir alternatif voltaj yaratır. Dişli üzerinde 58 adet dişle iki adet eksik eşit bir aralık bulunmaktadır. Boş diş aralığı tarafından belirlenen referans noktası ÜÖN'yi oluşturur. Şekil 3.15'te devir ve ÜÖN sensörü görülmektedir.



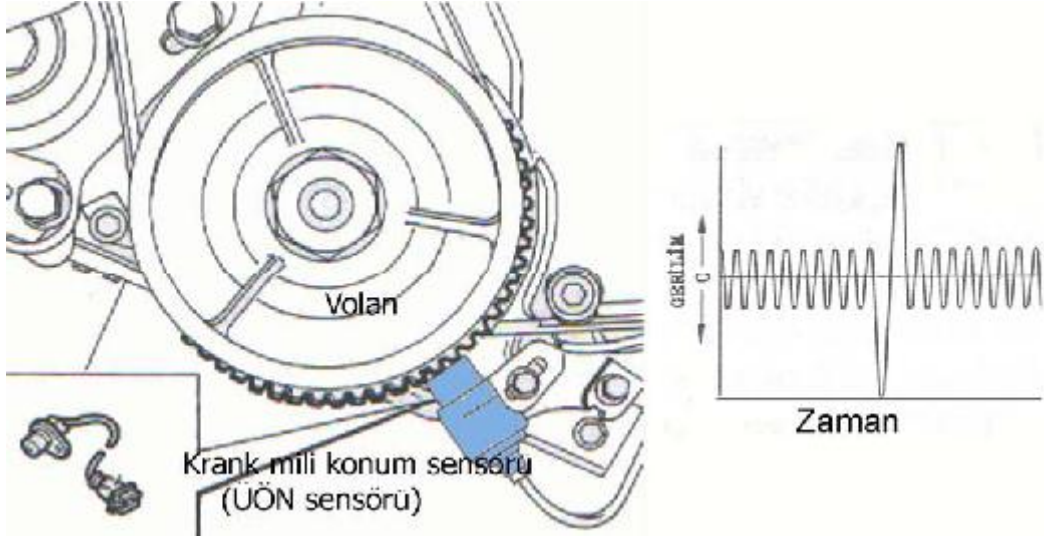
Şekil 3.15: Devir ve ÜÖN sensörü

3.2.1.2. Sistemin Diğer Parçaları

Sistemin diğer parçaları; uyarım sinyalinin işlendiği ECU, yüksek gerilimin endüklendiği ateşleme bobini, yüksek gerilimin dağıtımı için kullanılan buji kabloları ve kıvılcım oluşan bujiler ortak parçalardır. Bu parçaların görevleri, yapıları, çalışmaları ile bakım ve onarımları daha önce açıklanmıştır.

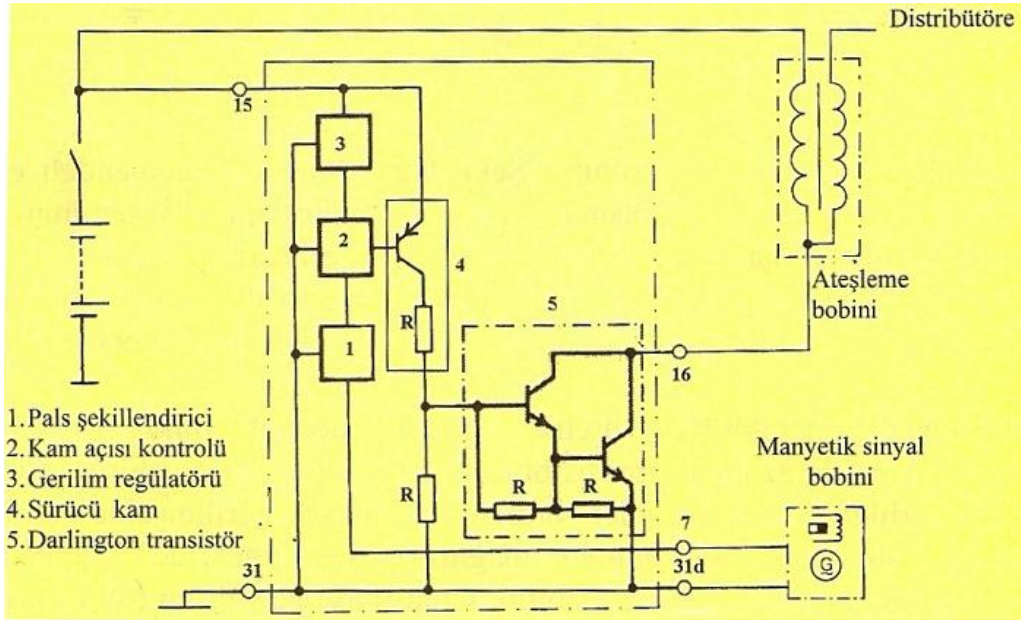
3.2.2. Sistemin Çalışması

Endüktif vericili elektronik ateşleme sisteminin bir başka şekli de Şekil 3.16'da görülmektedir. Burada distribütör içinde bulunan sinyal bobini volan muhafazasına yerleştirilmiştir. Volan üzerine bir boş diş bırakılmıştır. Sinyal bobini (ÜÖN sensörü) boş dişin hizasına gelince alttaki grafikte görüldüğü gibi bir endüksiyon gerilimi meydana getirir. Bu sinyal, elektronik kontrol ünitesine iletilir. Elektronik kontrol ünitesi bu sinyalden faydalanarak pistonun ÜÖN'deki yerini belirler. Aynı zamanda motorun devrini de bu sinyalin frekansına göre belirler. Böylece hem ateşlemeyi tetikler hem de avansı ayarlar.



Şekil 3.16: Volan veya kasnaktan uyarımlı sistem ve sensörün oluşturduğu gerilim sinyali

Bir endüktif vericili elektronik ateşleme sisteminin basitleştirilmiş blok devre şeması Şekil 3.17’de görülmektedir.

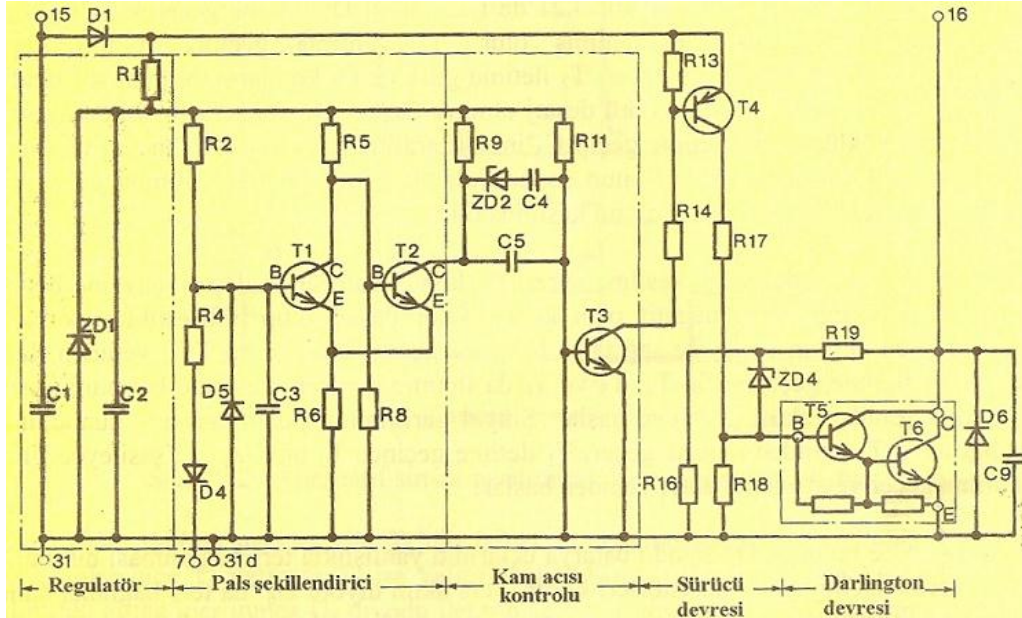


Şekil 3.17: Endüktif vericili elektronik ateşleme sistemi blok devre şeması

Sistem beş fonksiyonel kısma ayrılmıştır.

- Birinci kısım regülatör bölümüdür. Bu kısmın görevi, sisteme uygulanan besleme gerilimini mümkün olduğu kadar sabit tutmak, sürekli veya kısa süreli gerilim düşmelerini önlemektir.
- İkinci kısma pals şekillendirici denir. Bu kısım distribütörün içindeki pick-up bobininin alternatif gerilim sinyalini kare dalga şekline çevirir. Transistörün tam ilettime ve tam yalıtıma geçmesi için bu gereklidir.
- Üçüncü kısım, kam açısı veya primer devre akım geçiş süresi kontrol devresidir. Motorun devir sayısına göre kare dalganın süresini uzatıp kısaltır. Bu süre bobin primer devre sargısından akım geçiş süresidir. Yüksek motor devirlerinde daha uzun süre akım geçmesini sağlayarak bobinde depolanan enerjinin azalmasını önleyip ateşlemenin daha güvenli olmasını sağlar.
- Dördüncü kısım sürücü bölümüdür. Görevi kam açısı kontrol kısmından gelen sinyali yükseltmek darlington devresine göndermektir.
- Beşinci kısım darlington devresi olarak adlandırılır. Primer devre akımı geçiren ve kesen kısımdır. Bu kısımda birbiri bağlanmış iki transistör den oluşan ve bir içerisine yerleştirilmiş özel bir transistör vardır.

Şekil 3.18'de endüktif vericili elektronik ateşleme sisteminin ayrıntılı şeması görülmektedir. Burada elektronik devrenin çalışması üzerinde durulmayacaktır. Devrenin ateşleme sistemi ile ilgili temel fonksiyonları kısaca açıklanmıştır.



Şekil 3.18: Endüktif vericili elektronik ateşleme sistemi elektronik kontrol ünitesi

Ateşleme bobininin primer devre çıkış ucu 16 numaralı uca ve manyetik kumanda sinyal bobininin uçları da 7 ve 31d numaralı uçlara bağlanır. D4 diyotu yalnız negatif pals durumunda ilettime geçer, pozitif pals durumunda yalıttır.

Sinyal geriliminin pozitif palsı sırasında T1 iletimde, T2 yalıttır ve T3, T4, T5 ve T6 iletimdedir ve bobinin primer devresinden akım geçmektedir. Sinyal geriliminin negatif olduğunda D4 ilettime geçerek T1'i yalıttır ve ateşleme sistemi tetiklenmiş ve primer devre akımı kesilmiş olur. Primer devre akımının kesilme süresi C5 kondansatörünün deşarj süresine bağlıdır.

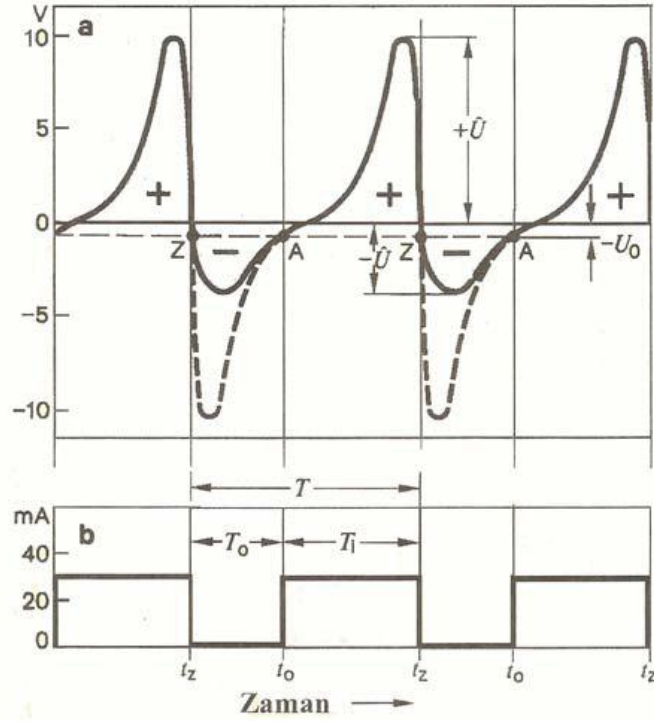
Devrede bulunan D1 diyotu, batarya uçlarının yanlışlıkla ters bağlanması durumunda akım geçişini engelleyerek transistörleri korur. Ters akım diyotu D6 'da ters bağlama hâlinde darlington transistörünü korur. Bazı zorlu çalışma koşullarında, primer ve sekonder devre sargıları arasında yüksek gerilim atlamaları oluşabilir ve sistemde tehlikeli salınımlar meydana getirebilir. R18, R19, ZD4 ve C3 bu salınımları bastırmaya yararlar. R1, C1, C2 ve ZD1 ise besleme gerilimini sabit tutmaya çalışan regülatör devresinin elemanlarıdır.

3.2.2.1. Besleme Geriliminin Sabit Tutulması

Şekil 3.18'de ilk kısım gerilim regülatörüdür. Bu devrenin temel elemanı ZD1 zener diyotudur. Dış devrede gerilim yükselirse ve bu gerilim ZD1'in eşik gerilimini aşarsa zener ilettime geçerek şasiye kaçak yaptırır. Oluşan akım R1 direncinden ve ZD1 üzerinden geçerek şasi yapar ve gerilim azalır. Gerilim ZD1'in eşik geriliminin altına düştüğü zaman ZD1 yalıttır ve üzerinden geçen akımı keser. Devrede bulunan C1 ve C2 kondansatörleri de şarj sisteminden kaynaklanan, sürekli ve gelip geçici dalgalanmaları önler.

3.2.2.2. Kumanda Sinyal Geriliminin Kare Dalgaya Çevrilmesi

Şekil 3.18'de pals şekillendirici devre tarafından gerçekleştirilir. Transistorların tam ilettime ve tam yalıttır geçebilmeleri için alternatif sinyal geriliminin kare dalgaya çevrilmesi gerekir. Bu kısımda bulunan T1 ve T2 transistorları ile D4 ve D5 diyotları bu görevi yapar. Şekil 3.19'da alternatif uyartım sinyali ve kare dalgaya dönüştürülmüş grafiği görülmektedir.



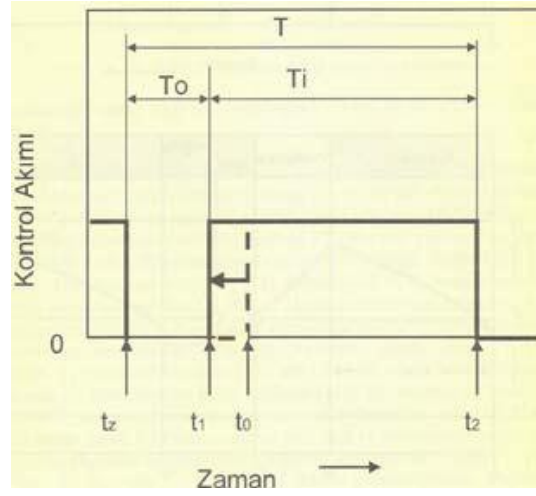
Şekil 3.19: Alternatif sinyalin geriliminin kare dalgaya dönüşümü

3.2.2.3. Akım Geçiş Süresinin (Kam Açısının) Azaltılıp Çoğaltılması

Kam açısı klasik ateşleme sistemlerinde bir silindire düşen distribütör dönüş açısının % 60'ı kadardır. Bu açının sabit olması nedeniyle motorun devri arttıkça primer devreden akımın geçiş süresi kısalmış ve yüksek hızlarda bobinin doygunluğa erişme miktarı azalmıştır. Yeni nesil elektronik ateşleme sistemlerinde primer devre akımının geçiş süresi çeşitli şekillerde kontrol edilerek yüksek devirlerde bir silindire düşen distribütör dönüş açısının % 85'ine kadar çıkarılabilir. Buna klasik sistemlerde "bağlı kam açısı" ve elektronik ateşleme sistemlerinde de "bağlı akım geçiş süresi" denir.

Elektronik ateşleme sisteminde akım geçiş süresinin kontrolü bir zaman ayarı ile sağlanır. Bu zaman ayar düzeni, bir kondansatörün sabit gerilim altında bir çift direnç üzerinden şarj ve deşarj edilmesi esasına göre çalışır. Buna RC devresi denir. Şekil 3.18'de "kam açısı kontrolü" kısmında görülen devredir.

Şekil 3.20'de görüldüğü gibi T_0 süresi kısalmışken T_1 akım geçiş süresi uzar. Bunun sonucu olarak bağlı akım geçiş süresi devir arttıkça artar.



Şekil 3.20: Kontrol akımının zamana bağlı değişimi


3.2.3. Sistemin Kontrolleri

Endüktif vericili elektronik ateşleme sisteminde yapılan kontroller şunlardır:

- Distribütörün kontrolü
- Sinyal bobininin (Pick-up bobini) verdiği gerilimin ölçülmesi
- Sinyal bobininin (Pick-up bobini) direncinin ölçülmesi
- Bujilerin ve buji kablolarının kontrolü
- Ateşleme bobini primer ve sekonder sargılarının kontrolü
- Vuruntu sensörünün kontrolü
- Ü.Ö.N. sensörünün kontrolü
- Elektronik kontrol ünitesinin kontrolü
- Avans kontrolü
- Diagnostik test cihazı ile arıza tespiti

UYGULAMA FAALİYETİ

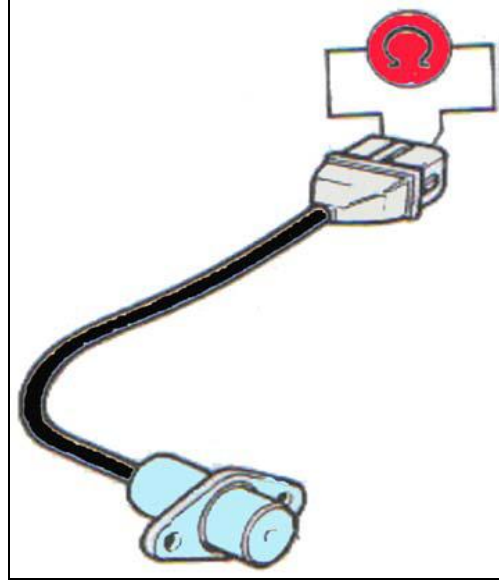
Endüktif vericili (manyetik kumandalı) elektronik ateşleme sistemlerinin kontrollerini ve değişimini yapınız.

<ul style="list-style-type: none">➤ Endüktif vericili distribütörü motordan sökünüz.➤	<ul style="list-style-type: none">➤ Bu işlem için öğretmenin önerdiği bir motor/otomobil kullanınız.➤ Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.➤ Gerekli el takımlarını ve cihazlarını temin ediniz ve hazır hâle getiriniz.➤ Temrinlik motor/otomobile ait katalogları yanınızda bulundurunuz.➤ Bu konuda öğretmenizden yardım isteyiniz.➤ Katalogda belirtilen talimatlara göre sökme ve takma işlemlerini yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Pick-up bobininin kontrolünü yapınız ve değiştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sinyal bobini çıkış geriliminin ölçülmesi:➤ Elektronik kontrol ünitesini ile pick up bobinini birbirine bağlayan kabloları bağlantı yerlerinden sökünüz.➤ Sinyal bobinin uçlarına bir AC voltmetre bağlayınız.➤ Distribütör mili döndürüldüğü zaman voltmetrenin değer göstermesi gerekir.➤ Distribütör mili değer göstermiyorsa tetikleme tekerleği ile bobin göbeği arasındaki hava aralığı kontrol edilmelidir. <p>Hava boşluğu kontrolü:</p>  <ul style="list-style-type: none">➤ Hava aralığı normal ise ohmmetre ile sinyal bobini sargılarının direncini ölçünüz.➤ Sinyal bobinin vermesi gereken gerilim değerleri üretici firma tarafından kataloglarda belirtilir.➤ Sinyal bobini sargılarında direnç kontrolü:➤ Elektronik kontrol ünitesin sinyal bobinine bağlayan kablolar sökünüz.➤ Sinyal bobini uçlarına bir ohm metre bağlayınız.

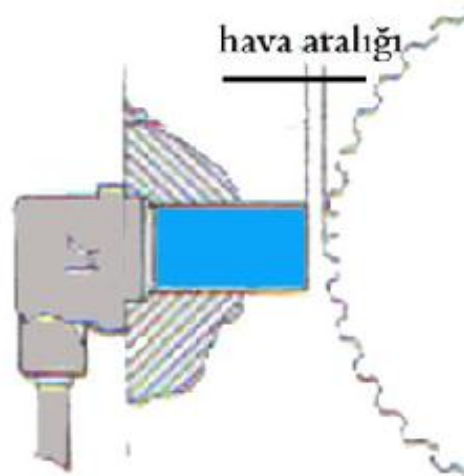
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manyetik tutucuyu sökünüz, kontrolünü yapınız, yerine takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohm metre de okunan değeri katalog değerleriyle karşılaştırınız. ➤ Okunan değerin normalden küçük çıkması sinyal bobininde kısa devre olduğunu, ohm metre'nin değer göstermemesi ise sargılarda kopukluk olduğunu gösterir. ➤ Böyle bir durumda sinyal bobinini yenisi ile değiştiriniz. <p>Manyetik tutucunun direnç kontrolü:</p> 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bujileri sökünüz, kontrol edip yerine takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bujiyi, buji lokması ile sökünüz ve takınız. Gevşetirken ve sıkarken buji porseleninin kırılmamasına özen gösteriniz. ➤ Buji elektrotlarını buji temizleyicisi ya da tel fırça ile temizleyiniz. ➤ Bujiler temizlendikten sonra tırnak aralığı ayarlanmalıdır. Buji tırnak aralığını ayar sentili ile yapınız. ➤ Gerekli ayar değeri için araç kataloğuna bakınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Buji kablolarını söküp kontrolünü yaparak yerine takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohmmetre kullanarak kabloların direncini ölçünüz. ➤ Ohmmetrenin sonsuz değer göstermesi hâlinde kabloda kopukluk olduğunu anlayınız. ➤ Kablo başlıklarını kontrol ediniz. ➤ Arıza giderilemiyorsa buji kablolarını yenisi ile değiştiriniz.

- ÜÖN sensörünün kontrolünü yapınız.

- Ohmmetrenin uçlarını sensörün iki terminaline değdiriniz.
ÜÖN sensörünün ohmmetre ile kontrolü


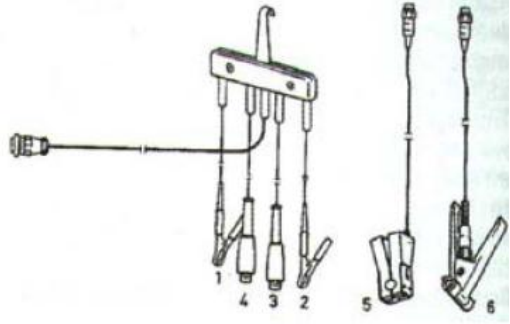


- Sensör direnci 578–894 Ω olmalıdır.
- ÜÖN devir sensörü motor bloğuna bağlanmış olduğundan hava aralığı ve açisal konumunun ayarı yoktur. Sadece hava aralığının kontrolü yapınız.

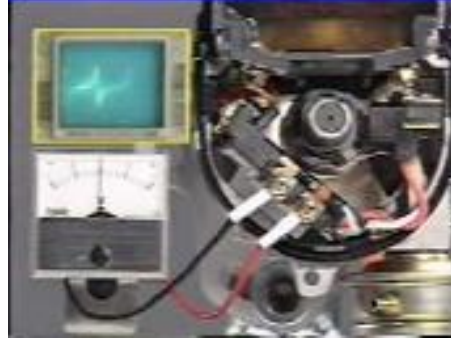


- Sensör hava aralığı 0,40- 1 mm olmalıdır.

<p>➤ Vuruntu sensörünün kontrolünü yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vuruntu sensör soketini sökün ve 1 ve 2 numaralı terminallerin arasındaki direncini ölçünüz. ➤ Standart değer yaklaşık 5M Ohm [20°C’de] olmalıdır. ➤ Eğer direnç sürekli ise vuruntu sensörünü değiştiriniz. ➤ Vuruntu sensörü tork değerleri: 16 ~ 25 Nm (160 ~ 250 kgcm) ➤ 1 ve 2 numaralı terminaller arasındaki kapasitans değerini ölçünüz. ➤ Standart değer 800 ~ 1600 pF olmalıdır.
<p>➤ Ateşleme bobinlerini değiştiriniz.</p>	<p style="text-align: center;">Bobinin primer sargısının kontrolü:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohm metrenin ölçüm uçlarından birini bobinin (+) işaretli pozitif terminaline, diğerini (-) işaretli terminaline temas ettiriniz. ➤ Ohm metreden 20 °C sıcaklıkta 0,405Ω ile 0,495 Ω arası bir değer okunmalıdır. Primer sargının direnç değeri 0,405Ω’ dan küçük veya sonsuz ise bobini değiştiriniz. <p style="text-align: center;">Bobinin sekonder sargısının kontrolü:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohmmetrenin ölçüm uçlarından birini bobinin (+) pozitif terminaline diğerini yüksek gerilim çıkışına temas ettiriniz. ➤ Sekonder sargının değeri 20°C sıcaklıkta 4320–5280Ω arasında olmalıdır. Sekonder sargı direnç değeri 4320Ω’ dan küçük veya sonsuz ise bobini değiştiriniz (Bu değerler farklı ateşleme bobinleri için farklı olabilir.).
<p>➤ Elektronik kontrol ünitesinin kontrolünü yapınız ve değiştiriniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu kontrolü bir ohm metre veya diagnostik test cihazı ile yapabilirsiniz. ➤ Elektronik kontrol ünitesini ohm metre ile katalogta belirtilen talimatlara göre terminallerinin direnç değerlerini ölçerek kontrol edebilirsiniz. ➤ Elektronik kontrol ünitesine sinyal ileten sensörleri de direnç değerlerini ölçerek kontrol edebilirsiniz veya oluşturduğu sinyalin grafiğini osiloskopta inceleyerek kontrolünü yapabilirsiniz.

<p>➤ Avans kontrolünü yapınız.</p>	<p>➤ Avans değerini, devir ölçer ve vakum metre kullanarak skalasında gösterebilen bir avans tabancası ile kontrol ediniz.</p> <p>➤ Avans, devir ve vakum için gerekli değerler katalogdan belirleyiniz.</p>
<p>➤ Motor test cihazı ile ateşleme sistemini kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Osiloskop ekranında primer ve sekonder devre diyagramı üzerinde arıza teşhisi yapınız.</p> <p>➤ Distribütör kapağını sökünüz.</p> <p>➤ Ohmmetre yardımıyla primer ve sekonder devrelerin kontrolü yapınız.</p> <p>➤ Primer ve sekonder devre kontrollerini diagnostik test cihazı osiloskop fonksiyonu ile de kontrol edebilirsiniz. Cihazın bağlantılarını yapınız ve aracı çalıştırınız.</p>  <p>➤ Motor test cihazı ile ateşleme sistemini kontrol ediniz.</p> <p>➤ Osiloskop fonksiyonunda oluşan ışın çizgilerine bakarak arıza teşhisini yapınız.</p> <p>➤ Üretici firmaya göre diagnostik test cihazlarının kullanımı ve özellikleri farklılık gösterebilir. Cihaza ait kullanım kılavuz ve kataloglarından yararlanınız.</p> <p>➤ Cihaz ile arıza tam teşhis edilemeyebilir. Aynı zamanda ohm metre ile de kontrol yapınız.</p> 

- Osiloskobu aşağıdaki işlem sırasını dikkate alarak bağlayınız.
- Siyah kablo maşası şasiye
 - Yeşil maşa endüksiyon bobini 1 numaralı uca
 - Sarı maşa endüksiyon bobini 15 numaralı uca
 - Kırmızı maşa akü + ucuna
 - Endüktif maşa birinci silindir buji kablosuna
 - Kapasitif maşa endüksiyon bobini ve distribütör arasındaki yüksek voltaj kablosuna olacak şekilde bağlantılar yapılır.
- Osiloskop çalıştırılıp birinci ve ikinci devre grafiği elde edilir.



KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Distribütörü motordan sökerek bakım ve kontrollerini yaptınız mı?		
2. Pick-up bobininin kontrollerini yaptınız mı?		
3. Manyetik tutucunun kontrolünü yaptınız mı?		
4. Buji kablolarının kontrollerini yaptınız mı?		
5. Bujileri sökerek kontrollerini ve ayarını yaptınız mı? Değişmesi gerekiyorsa değiştirdiniz mi?		
6. Vuruntu sensörünün kontrolünü yaptınız mı?		
7. ÜÖN sensörünün kontrolünü yaptınız mı?		
8. Ateşleme bobini kontrollerini yaptınız mı?		
9. Elektronik kontrol ünitesinin kontrollerini yaptınız mı?		
10. Avans kontrolü ve ayarı yaptınız mı?		
11. Diagnostik test cihazı ile arıza tespiti yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1) Aşağıdakilerden hangisi edüktif vericili (manyetik kumandalı) elektronik ateşleme sisteminin parçalarından değildir?
A) Sinyal bobini
B) Ateşleme bobini
C) Platin
D) ECU (Elektronik kontrol ünitesi)
- 2) Ü Ö N 'yi ve motor devrini izlemek üzere düzenlenmiş, endüktif tipte olup krank mili arka balans ağırlığına dişli kasmağı tespit edilmiş olan sensör hangisidir?
A) Vuruntu sensörü
B) ÜÖN sensörü
C) Hava sıcaklık sensörü
D) EGR konum sensörü
- 3) Piezo-elektrik kristal yapıya sahip olan, motorun çalışmasında oluşan titreşimleri elektrik sinyallerine dönüştürerek elektronik kontrol ünitesine bildiren sensör aşağıdakilerden hangisidir?
A) Vuruntu sensörü
B) ÜÖN sensörü
C) Hava sıcaklık sensörü
D) EGR konum sensörü
- 4) Aşağıdakilerden hangisi sinyal bobininin görevidir?
A) Primer devre akımını kontrol eden transistörü tetiklemek
B) Sekonder devrede yüksek gerilim üretmek
C) Primer devre akım geçiş süresini ayarlamak
D) Bujilerde kıvılcım çakmasını sağlamak
- 5) ECU ünitesinde kumanda sinyal gerilimini niçin kare dalgaya çevrilir?
A) Transistörün tam iletme/yalıtıma geçebilmesi için
B) Bobinde depolanan enerjiyi artırmak için
C) Primer devre akımını kesmek için
D) Besleme gerilimini sabit tutmak için

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

- 6) Pick-up bobini(sinyal bobini), manyetik etkiyi ortadan kaldıran doğal mıknatıs ve rotordan (tetikleme tekeri) oluşur. ()
- 7) Edüktif vericili (manyetik kumandalı) elektronik ateşleme sisteminde distribütörün görevi sadece ateşleme gerilimini bujilere dağıtmaktır.()

- 8) Edüktif vericili (manyetik kumandalı) elektronik ateşleme sisteminde tetikleme tekeri krank milinin ucuna takılmış, bir boş diş bırakılmış ve manyetik sinyal alıcısı boş dişin hizasına gelince artan bir endüksiyon gerilimi meydana gelir. ()
- 9) Pick-up bobini (sinyal bobini) bir çeşit doğru akım üreticidir. ()
- 10) Rotorun sinyal bobinine uzaklığı (hava boşluğu) 0,2-0,4 mm'dir.()

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Sıkıştırılmış yakıt ile hava karışımını buji ile ateşleyerek çalışan motor aşağıdakilerden hangisidir?
A) Dizel motoru
B) Marş motoru
C) Benzin motoru
D) Buhar makinesi
2. Motordan her devirde azami gücü alabilmek için derece olarak verilmesi gereken erken ateşleme miktarına ne ad verilir?
A) Ateşleme avansı
B) Tutuşma gecikmesi
C) Türbülans
D) Detenasyon
3. Aşağıdakilerden hangisi distribütörün görevidir?
A) Aküyü şarj etmek
B) Egzoz gazının çıkışını sağlamak
C) Motor suyunu soğutmak
D) Ateşleme sırasına göre bujilere yüksek gerilimi dağıtmak
4. Bujilerin aşınması sonucunda motorda meydana gelebilecek arıza aşağıdakilerden hangisidir?
A) Endüksiyon bobinin yanması
B) Motorun çekişten düşmesi
C) Jikle devresinin çalışmaması
D) Marş yapıldığında marş motorunun çalışmaması
5. Aşağıdakilerden hangisi elektronik ateşleme sisteminin üstünlüklerinden değildir?
A) Yüksek devirlerde daha verimli ve güvenilir çalışır.
B) Endüksiyon bobininin verimini artırmaktadır.
C) Sistemde mekanik aşınmalar en aza indirilmiştir.
D) Sekonder devrede oluşan gerilim düşüktür.
6. Aşağıdaki sensörlerden hangisi ateşleme sistemiyle direkt olarak bağlantılıdır?
A) Devir ve ÜÖN sensörü
B) Beyin entegre soğutma fonksiyonu
C) Motor rölanti hızı aktivatörü
D) EGR sıcaklık sensörü

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Aküden gelen düşük gerilimi, değişen manyetik alanın etkisinde bünyesindeki sargılar yardımı ile buji tırnakları arasında kıvılcım oluşturacak şekilde yüksek gerilime dönüştüren ateşleme devre elemanınadenir.
8. Ateşleme bobininde yüksek gerilim devrede oluşur.
9. Vuruntu sensörü ECU' ya bilgi verir. ECU' da müdahale ederek vuruntuyu önler.
10. Araç üzerindeki diyagnostik bağlantı soketleri, arıza kontrolü amacıyla bilgilerini diyagnostik test cihazına iletmeye yarar.

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	B
4	A
5	D
6	D
7	Y
8	Y
9	D
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

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

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	B
5	D
6	A
7	ateşleme bobini
8	sekonder
9	ateşleme avansına
10	ECU

KAYNAKÇA

- ALTIN Recep, Atilla KOCA, M. Sahir SALMAN, Mehmet ÜLKER, **Oto Elektrik Elektronik**, MEB Yayınları, Birinci Baskı, İstanbul, 2000.
- ATA Yakup, Fatih YAMAÇ, **Kurs Notları**, MEB Yayınları/Aslan Çimento And. Tek. End. Mes. Lisesi. Matbaa Bölümü, Kocaeli, 1997.
- Orhan KAYA, **Motor Ayarları ve Bakımı**, MEB Yayınları, Ankara, 1997.
- ÖZDAMAR İbrahim, Bilal YELKEN, **Benzin Motorları**, MEB Yayınları, İstanbul, 2003.
- STAUDT Wilfried, **Motorlu Taşıt Tekniği**, MEB Yayınları, İkinci Baskı, 2000.
- YOLAÇAN Fikret, **Ateşleme Sistemleri** (Motor Ayarları Teknolojisi Ders notları), Gazi Üniversitesi TEF Otomotiv ABD, 1998.
- YOLAÇAN Fikret, **Otomobil Motorlarında Yakıt Sistemleri**, Motor Ayarları Teknolojisi Ders Notları, 1991.