

2. ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMLERİ

2.1.KLASİK ATEŞLEME SİSTEMİNİN YETERSİZLİKLERİ

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

1. Primer devre akımının 4 amperden daha fazla artırılmaması,
2. Devir arttıkça bobinin verdiği gerilimin azalması,
3. Platin değerinin fiberinin aşınarak avans ayarlarının bozulması,
4. Platin kontaklarının yanması veya zamanla meme yapması,
5. Distribütör kamının aşınması sonucu silindirler arası ateşleme avansının değişmesidir.

2.2.DAHA GÜÇLÜ BİR ATEŞLEME İÇİN TAKİP EDİLECEK YOLLAR

Klasik ateşleme sistemlerinde platinler ancak 5 amper akımı yanmadan taşıyabilirler.Bir emniyet payı bırakılarak bu akım 4 amperle sınırlandırılmıştır. Gerilim,şarj gerilimi ile sınırlıdır ve akım da 4 amperden daha fazla artırılamayınca,bobinde depolanan enerji de bunlarla sınırlı kalmaktadır. Elektronik ateşleme sisteminin ortaya çıkmasını sağlayan fikir de primer devre akımını artırma çalışmasının bir sonucudur.Daha güçlü bir ateşleme için elektronik ateşleme sistemi kullanılarak;

1. Primer devre akımı artırılır.
2. Primer devre akımı geçiş süresi uzatılarak yüksek devirlerde bobinin verebildiği gerilimin azalması önlenabilir.
3. Platin gibi birbirine sürtünerek çalışan elemanlar kullanılmadığı için avans ayarı değişmez.
4. Yine sürtünerek çalışan elemanlar olmadığı için ateşleme avansı silindirden silindire değişim göstermez.

Elektronik ateşleme sisteminin diğer özellikleri sistemler anlatılırken ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

3.ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ ÇEŞİTLERİ

Klasik ateşleme sisteminin belirli yapısına karşılık elektronik ateşleme sistemlerinin pek çok çeşitleri vardır. Bunlar primer devre akımının kesilme şekline,ateşleme avansı şekline ve sekonder devre gerilimi dağıtma şekline göre sınıflandırılabilir.

3.1.PRİMER DEVRE AKIMININ KESİLME ŞEKLİNE GÖRE

Primer devre akımının kesilme şekline göre elektronik ateşleme sistemleri;

- 1) Platin kumandalı tip,
- 2) Manyetik kumandalı (platinsiz) tip,
- 3) Hall-effect (Hall-etkisi) kumandalı tip,
- 4) Foto elektrik kumandalı tip,olarak sınıflandırılmıştır.

3.2.ATEŞLEME AVANS ŞEKİLLERİNE GÖRE

Benzinli motorda,silindire sıkıştırılan yakıt-hava karışımın ateşlendikten sonra tamamen tutuşabilmesi için,alevin yakıt hava karışımı içinde ilerleme hızı ,dolayısıyla bir müddet sonra olacaktır.Silindir içerisindeki karışımın tamamen yanabilmesi,normal şartlardaki bujinin kıvılcım çakışından 1/300 ile 1/1000 saniye gibi bir zaman geçtikten sonra mümkündür.Piston üst ölü noktada (Ü.Ö.N) iken buji kıvılcımı çakacak olursa,alev karışım içerisinde ilerlerken,piston da hareketine devam edeceğinden tam tutuşma anında üst ölü noktadan (Ü.Ö.N.) uzaklaşmış olur.

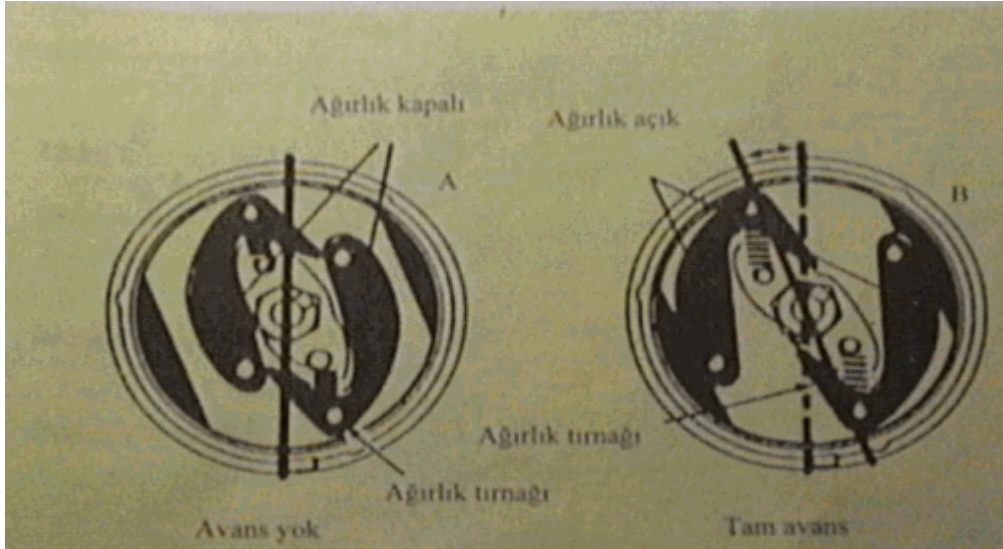
Üst ölü nokta (Ü.Ö.N)'dan sonra yanma basıncının etkisinin görülebilmesi için buji kıvılcımının Ü.Ö.Nadan önce ateşlemesi gerekmektedir.Bu nedenle ateşleme noktası sabit olarak ayarlanamaz.İşte değişik devirlerde motordan azami gücü alabilmek için derece olarak verilmesi gereken erken ateşleme miktarına **ateşleme avansı** denir.Ateşleme avansı esas olarak motorun devir sayısı ile orantılı olmakla birlikte,sıkıştırma oranı, hava-yakıt karışımı yakıtın özelliği vb. gibi hususların da tesiri altında kalmaktadır.

Günümüzdeki kullanılan taşıtlardaki distribütör sistemlerinde üç çeşit avans kontrol sistemi bulunmaktadır.

1. Mekanik avans tertibatı,
2. Vakum avans tertibatı ve
3. Elektronik avans tertibatı.

3.2.1. Mekanik Avans tertibatı

Klasik ateşleme sisteminde mekanik avans tertibatı olarak görevi yapan iki ağırlık vardır. Bu ağırlıklar motorun devrine bağlı olarak merkezci kuvveti ile çalışır. Distribütör üzerinde hareketli plaka distribütör milini platin kamları ile birlikte dönme yönünde hareket ettirir.



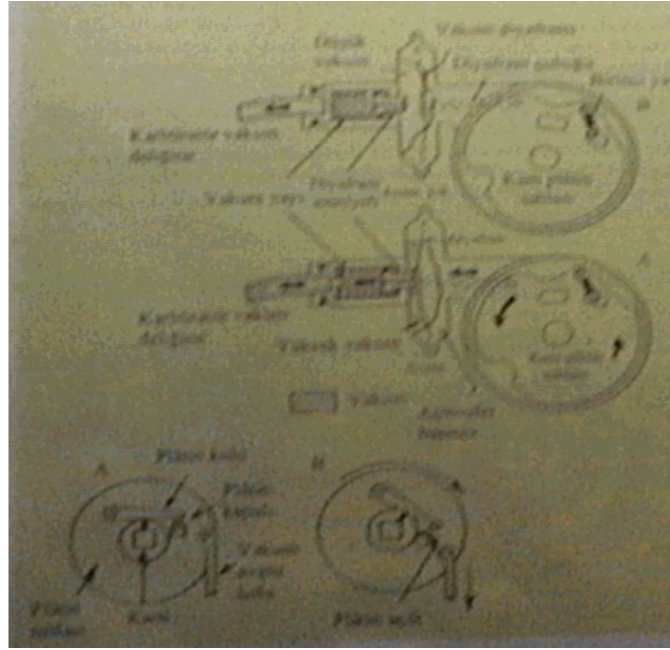
Şekil 9.8.Mekanik avans sisteminin çalışma prensibi.

Şekil 9.8.a'da motor rölantide çalışmaktadır. Avans ağırlıkları iki adet yayın direnciyle kapalı durumda olup avans vermez. Şekil 9.8.b'de ise, motor devrinin artışına bağlı olarak dönen distribütör mili üzerinde, devirle birlikte artan merkezci kuvveti oluşur. Bir pim ile yataklanmış olan avans ağırlıkları bu merkezci kuvvetinin etkisi ile açılırken iki adet yayın direncini yener ve ağırlık tırnakları kam plakasını döndürerek motor devrine uygun olan ateşleme avansını verir. Böylece motor devri ile bağlantılı olarak avans verilmiş olur.

Transistorlu ateşleme sisteminde ise distribütör avans ağırlıkları, distribütör milini, sinyal verici kamı ve distribütör tevzi makarasını dönme yönünde döndürürler. Sinyal verici, kam sinyal bobininin önünden erken geçer ve ateşleme erken olur.

3.2.2.Vakum Avans Tertibatı

Bu sistem emme manifoldundaki vakum tesiri ile çalışır. Bu sistemde ateşleme avansını sağlamak için muhtelif tip vakum sistemi kullanılır. Genellikle vakum tertibatlarında bir yaylı diyafram vardır ve bu diyafram mekanik bir bağlantı vasıtasıyla distribütöre bağlanmıştır. Diyaframın yaylı tarafı hava sızdırmayacak şekilde yapılmış olup bir boru ile karbüratördeki bağlantı yerine monte edilir. Basit bir vakum avans sisteminin çalışma şeması şekil 9.9.'da verilmiştir.



Şekil 9.9.vakum avans ayar tertibatının çalışması.

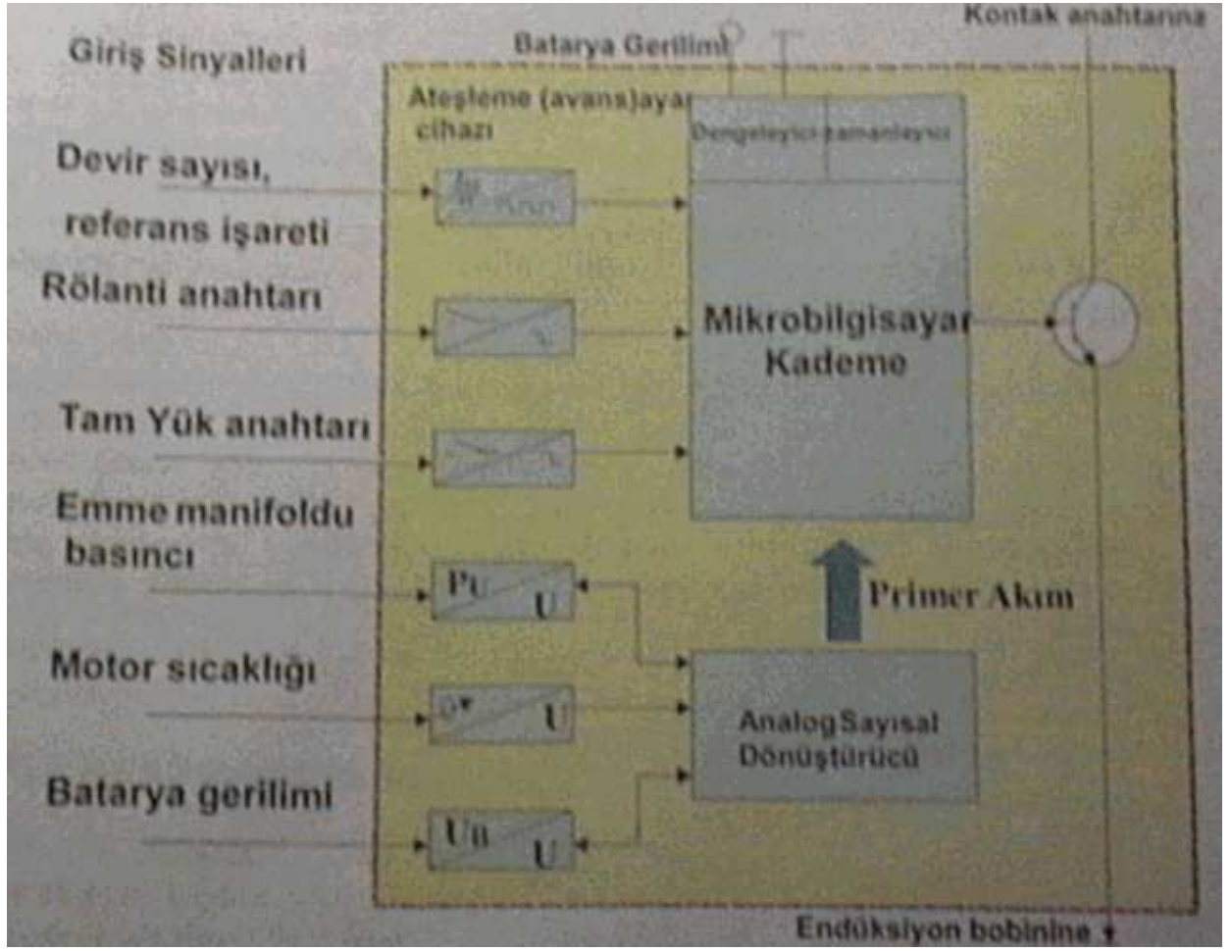
Şekil 9.9'daki A şeklinde görüldüğü gibi,gaz kelebeği kısmi açık pozisyonundadır.Bu sebeple vakum diyaframının karbüratör tarafında gaz kelebeğinin kısmi açık olması nedeni ile hava basıncı azalmış olup vakum durumundadır.Karbüratör emme manifoldundaki vakum,vakum odasına etki eder.Vakum ve atmosferik basınç arasındaki basınç farkı diyaframı hareket ettirir. Bu ise çekme kolu ile döner platin tablasını distribütör mili dönüş yönüne ters yönde hareket ettirir.Platinleri erken açar.Gaz kelebeği tamamen açıldığında vakum azalır ve B şeklinde görüldüğü gibi,kam-platin tablası geri döndürme yayı vasıtası ile eski pozisyona gelir ve ateşleme zamanını rötara alır.Geri döndürme yayı aynı zamanda avans sınırlarını belirler.

3.2.3 Elektronik Ateşleme Avans Ayarı

Elektronik ateşleme sisteminde sensörler ve durum vericileri motorun çalışma şartlarını belirler:

1. Devir sayısı/Krank açışı:Distribütör Hall etkili vericisi veya krank milinden algılama.
2. Emme manifoldu basıncı/yük:Kumanda cihazı basıncı sensörü.
3. Rölanti/tam yük:Gaz kelebeği şalteri
4. Emilen hava/sıcaklık:Emme manifoldu sıcaklığı sensörü
5. Motor sıcaklığı:Motor üzerinde sıcaklığı sensörü
6. Vuruntu sinyali:Motordaki vuruntu sensörü

Şekil 9.10 da elektronik ateşleme (avans) ayarı verilmiştir.



Şekil 9.10 Elektronik avans ayar sisteminin çalışması

Analog sinyal üreten sensörler de çıkan Analog giriş sinyalleri analog/sayısal dönüştürücüler de sayısal sinyallere dönüştürülür. Krank mili, gaz kelebeği ayarı ve devir sayısı gibi sayısal sinyaller mikro bilgisayara doğrudan verilir.

Mikro bilgisayarda tanıma alanı hafızaya alınmıştır, yani her devir sayısına ve yük noktasına ait yakıt tüketimi ve egzoz gazları için en uygun ateşleme noktaları programlanmıştır. Mikro bilgisayar, giriş sinyallerini alır ve ateşleme tanıma alanından gerekli ateşleme açısını hesaplar. Sonra çıkış sinyalini kumanda cihazının son kademesine gönderir, bu ise endüksiyon bobininin primer devresini anahtarlar.

Ateşleme (avans) ayarı ve ateşleme hareketinin bitirilmesi, elektronik kumanda cihazı tarafından yapıldığı için yüksek gerilim dağıtıcısının (distribütör) kumanda işlevi yoktur. Aksine sadece yüksek gerilim dağıtıcısı olarak çalışır.

3.3. SEKONDER GERİLİMİ DAĞITMA ŞEKLİNE GÖRE

Sekonder gerilimi dağıtma şekline göre elektronik ateşleme sistemleri;

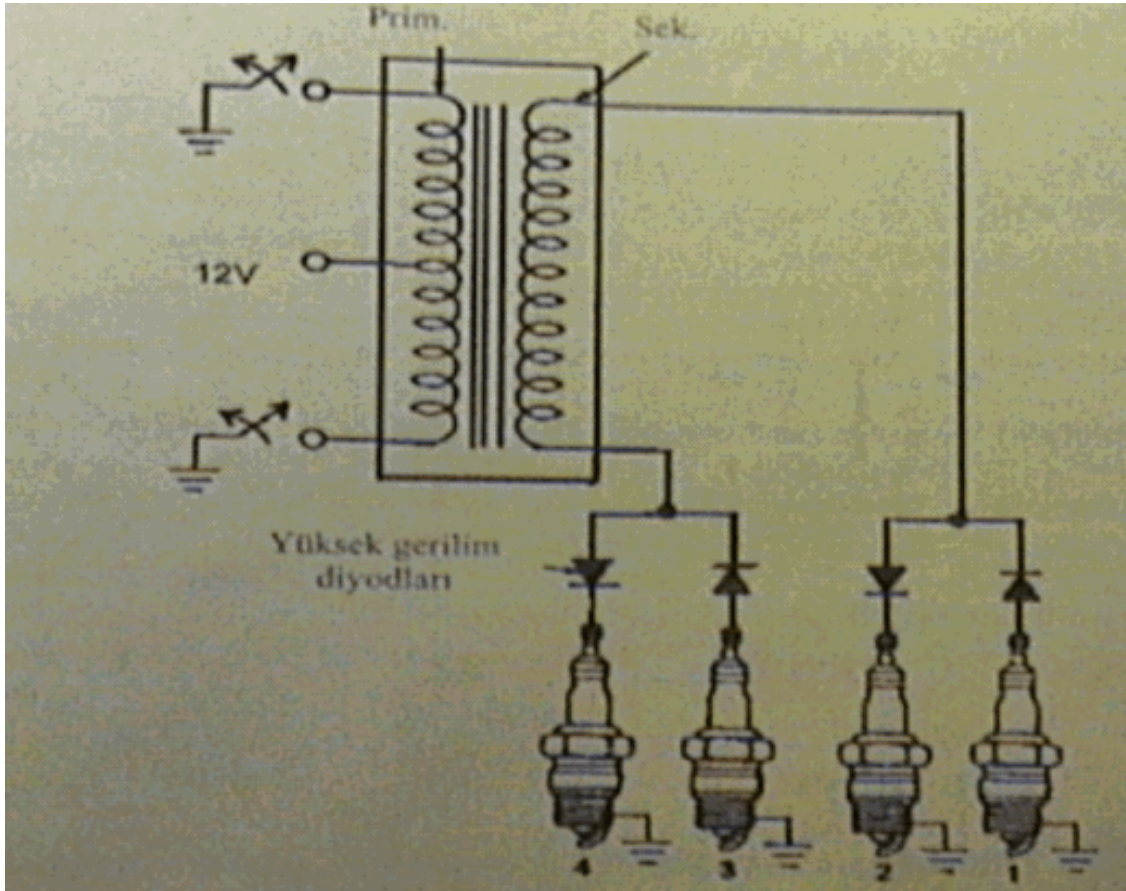
1) Distribütörlü tip,

2) Distribütörsüz (statik) tip,olarak sınıflandırılabilir.

3.3.1. FORD DİSTRİBÜTÖRSÜZ ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ

Ford, dört silindir motorlar için distribütörsüz bir elektronik ateşleme sistemi geliştirilmiştir.Bu sistemde aynı zamanda iki buji birden ateşlenir.Bunlardan biri egzoz zamanında olan bir silindirin ve diğeri de ateşleme zamanında olan bir silindirin bujisidir.Bu sistemin şeması şekil 9.11 de verilmiştir.Ateşleme bobininde iki primer devre sargısı ve bir sekonder devre sargısı vardır.Sistemin çalışması krank mili üzerinde bulunan döner algılayıcı tarafından kontrol edilir.Tetikleyicide primer sargılarının her biri için bir tane olmak üzere iki tetikleme noktası vardır.Tetikleme noktalarından her biri,primer sargılarının birinden geçen akımı kesen bir elektronik kontrol ünitesini çalıştırır.Primer devre akımı kesilince sekonder devre sargısında yüksek gerilim elde edilir.

Sekonder devre geriliminin kutup yönü ve yüksek gerilim diyotları her iki bujinin çıkacağını belirler.Örneğin sekonder devre sargısının üst ucunun negatif olduğunu kabul edelim.Bu durumda yüksek gerilim palsı sırasında elektronlar (elektron akımı) birinci bujiden akarak şasiye geçerler.Elektronlar şasi yolu ile dördüncü bujiye ulaşırlar ve oradan sekonder devre sargısının diğer ucuna ulaşarak devrelerini tamamlarlar.Elektronlar bu anda ikinci ve üçüncü bujilerden geçemezler çünkü yüksek gerilim diyotları elektrik akımlarını ters yönde geçirmezler.



Şekil 9.11.Distribütörsüz elektronik ateşleme sistemi

4.PLATİN KUMANDALI TRANSİSTOR LÜ ATEŞLEME SİSTEMİ

4.1.SİSTEMİN SAĞLADIĞI YARARLAR

Platin kumandalı transistorlu ateşleme sisteminin sağladığı yararlar;platin üzerinden geçirilen akım 0.1-0.5 amper gibi küçük değerlere düşürülerek platin ömrü uzatılır.Ayrıca, transistor üzerinden geçen primer devre akımı artırılarak klasik ateşleme sistemine göre bobinde daha büyük enerji depolanabilir.

4.2.KULLANILDIĞI ARAÇLAR

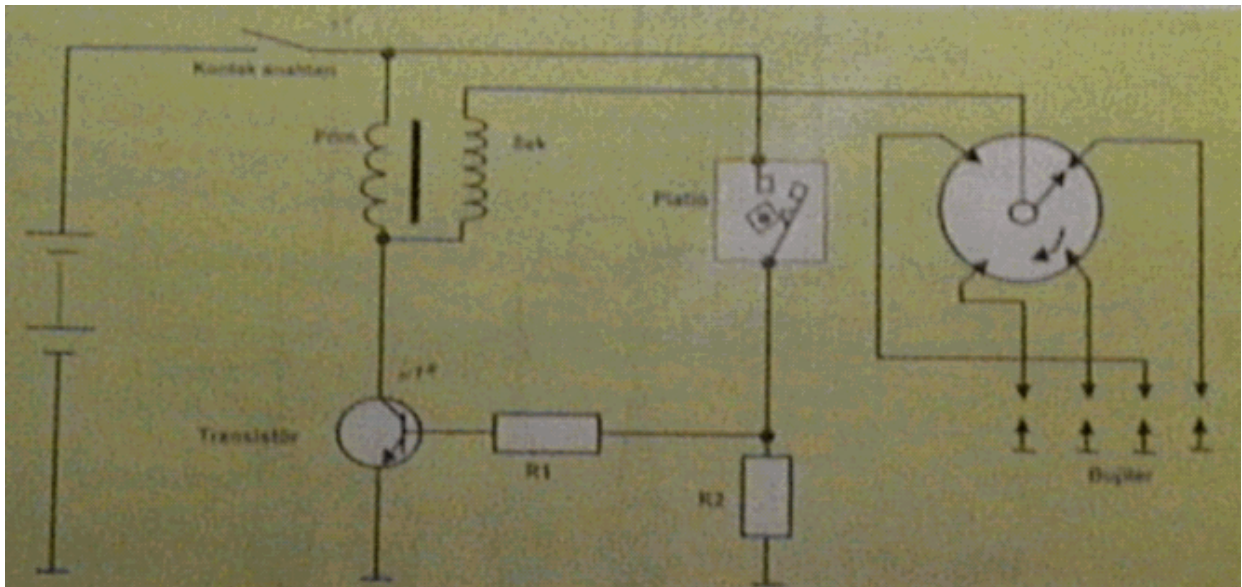
Bu sistem,günümüzde yeni model hiçbir araçta kullanılmamaktadır.Genelde amatör elektronikçiler tarafından yapılarak klasik ateşleme sistemlerine sonradan ilave edilmektedir.1990 yılında Renault 9 Spring modeline fabrikasyon olarak takılmış, daha sonra terk edilmiştir.

4.3. SİSTEMİN PARÇALARI

Bu sistemin parçaları,klasik ateşleme sistemine ilaveten devrede, primer devre akımını kontrol eden ve içerisinde transistorlar bulunan bir elektronik ünite vardır. Platin de aldığı sinyal ile primer devre akımını kontrol eder.

4.4.SİSTEMİN PRENSİP ŞEMASI VE ÇALIŞMASI

Orijinal platin kumandalı transistor lü ateşleme sistemlerinde, bobin primer direnci azaltılarak bobin akımı artırılmıştır.Şekil 9.12’de görüldüğü gibi, primer devreye bir transistor yerleştirip,platinlerden yalnızca transistoru kontrol eden 0,5 amperlik beyz akımı geçirilirse,transistor ün kolektör ve emiteri üzerinden bunun 10 katı kadar 5 amperlik primer devre akımı geçirilebilir.



Şekil 9.12. Platin kumandalı transistorlu ateşleme sisteminin prensip şeması

Beyz akımı 1 amperi geçmediğinden platinlerin yanması veya meme yapması da söz konusu değildir. Bu şekilde, devreye konan transistor yardımı ile, primer devre akımı Klasik sistemdeki 4 ampere karşılık elektronik ateşleme sistemlerinde 8 ampere kadar çıkarılabilmektedir.

Motor yüksek devirde çalışırken klasik ateşleme sisteminde primer devre akımı 1 ampere kadar azalır, buna karşılık elektronik ateşleme sistemlerine bu akım şekil 9.18. de görüldüğü gibi yüksek devirlerde de yine 8 amper dolayındadır.

Sonuç olarak elektronik ateşleme sistemlerinde depolanan enerji daha fazla olduğundan bu sistem şekil: 9.19. da görüldüğü gibi daha yüksek bir gerilim verir ayrıca primer devre akımı yüksek devirlerde fazla azalmadığından sekonder devre gerilimi de yüksek devirlerde fazla azalmaz bunun sonucu olarak buji tırnak aralığı artabilir ve daha güçlü bir kıvılcımla daha iyi bir ateşlemede yanma sağlanabilir.

Klasik sistemde buji tırnak aralığı 0.5-0.8 mm olduğu halde, elektronik ateşleme sisteminde 1-1.5 mm ye kadar çıkarıla bilir.

4.5.PLATİN KUMANDALI TRANSİSTÖRLÜ ATEŞLEME SİSTEMİ ÖRNEĞİ

Klasik bataryalı ateşleme sistemlerinde platinden geçen akım şiddetini azaltmak ve platin ömrünü uzatmak için iki transistor den oluşan bir basit elektronik devre klasik sistemine ilave edilmiştir. (Şekil: 9.13) Devrede bulunan T2 transistoru NPN tipindedir ve bobin primer devre akımını kontrol eder. T1 transistoru ise PNP tipindedir ve T2'nin beyz akımını kontrol etmektedir.

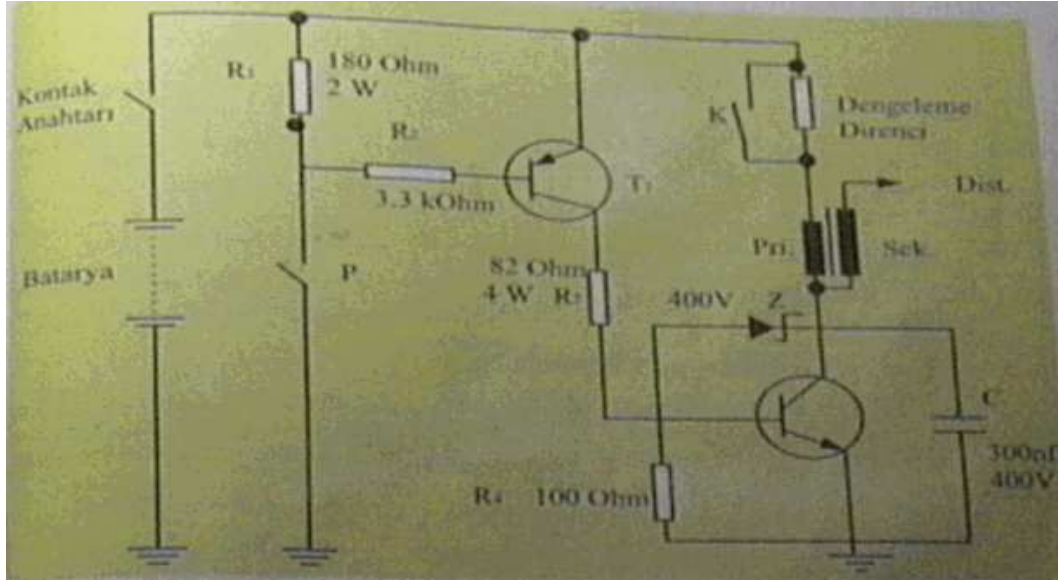
Kontak anahtarı açılırken platin kontaklarının kapanmasıyla, T1 transistoru nün beyzine negatif gerilim uygulanarak ilettime geçilir. T1 transistor ünün emiter-kollektör hattından gelen pozitif gerilim L3 direnci üzerinde geçerek T2'nin beyzine etki eder. T2 transistorunun ilettime geçmesi ile bobin primer sargılarından akım geçmeye başlar. Ateşleme noktasında platin kontaklarının açılmaya başlamasıyla T1 beyzine uygulanan negatif gerilim ortadan kalkacaktır. T1 yalıtıma geçmesiyle yalıtıma geçerek primer devre akımını aniden keser. Bu anda endüksiyon bobini sekonder sargılarından oluşan gerilim distribütörü tezi tertibatı yoluyla uygun bujilere gönderilecektir.

Platinden geçen akım 180 ohm'luk R1 direnci üzerinden geçmek zorundadır. R1

Direncinden geçen akım $=12 / 180 = 0.06$ amper olacağından ömrü uzun olur.

Şekilde görülen dengeleme direnci, marş motoru selonoidi tarafından, marş anında kısa devre edilmektedir. T2 transistorun uçlarına bağlanmış olan C kondansatörü klasik ateşleme sistemindeki kondansatör görevini yapar. Ateşleme sırasında bobinle birlikte salınımlar oluşturarak kıvılcımın çakma süresini uzatır.

Devrede bulunan zener diyet, primer devrede oluşan gerilimin aşırı derecede artmasını engelleyerek D2 transistorunu korur.



Şekil 9.13. Platin kumandalı transistor lü ateşleme sistemi

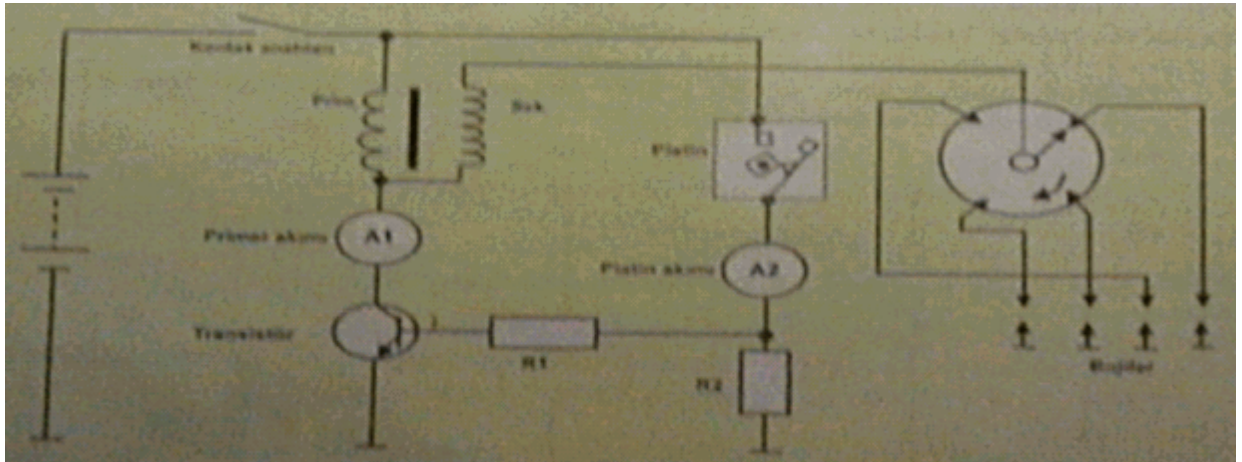
4.6. SİSTEMİN KONTROLLERİ

4.6.1. Primer Devre Akımının Ölçülmesi

Primer devre akımını ölçmek için devreye bir amper metre bağlanması gerekir primer devre şekil 9.14'de görüldüğü gibi herhangi bir yerinden açılarak devreye A1 amper metresi bağlanır. Platin kontakları kapandığı zaman transistor iletime geçer primer devre sargılarından geçen akım devresinin A1 amper metresi ve transistor üzerinden geçerek tamamlar. A1 ampermetre primer devre akımını gösterir.

4.6.2. Platin Üzerinden Geçen Akımın Ölçülmesi

Platin bağlantı uçlarından birisi sökülerek 9.12'de görüldüğü gibi A2 amper metresi devreye seri olarak bağlanır platin kontakları kapandığı zaman kontaklardan geçen akım A2 amper metresinden okunur.



4.6.3. Sekonder Gerilimin Ölçülmesi

Bobin sekonder devre gerilimini ölçmek için, özel osiloskoplu motor test kitabı kullanmak gerekir bu cihaz bobin sekonder devre kablolarından sinyal alarak çalışır sekonder devre gerilim, değişimini zamana bağlı olarak grafik şeklinde gösteriri elde edilen eğri incelenerek ateşleme sistemi arızaları belirlenir.

4.6.4.SİSTEMİN YETERSİZLİKLERİ

Platin kumandalı transistor lü ateşleme sistemlerinde platin meme yapması önlenildiği halde zamanla platin fiberi aşınarak platin aralığı ve avans ayarı bozulur. Zaman zaman platin ayarını yapmak gerekir

Platin kumandalı sistemler yüksek hızlarda platin sıçraması sonucu motorun teklemesine yol açabilirler bu nedenle yüksek devirli motorlar için platin kumandalı transistorlu ateşleme sistemleri elverişli değildir.

5. MANYETİK KUMANDALI (ENDÜKTİF VERİCİLİ) ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ

5.1.PLATİNLİ SİSTEMLER KARŞI ÜSTÜNLÜKLERİ

Platin kumandalı sistemler ani ivmelenme sırasında yetersiz kalıp teklemeye sebep olabilmektedir. Klasik ateşleme sistemlerinde erişile bilen en yüksek kıvılcım sayısı saniyede 400 civarındadır.Buda sekiz silindirli bir motorun 6000 d/d lık hızının karşılığıdır. Günümüzde kullanılan bir çok yarış motoru 12000 d/d hızda çalışacak şekilde yapılmışlardır. Platin kumandalı sistem bu motorların ihtiyacını karşılamakta çok uzaktır. Elektronik ateşleme sistemleri ise saniyede 1000 kıvılcım verebilirler ki buda sekiz silindirli bir motorun 15000 d/d lık hızının karşılığıdır.Sistemin platin kumandalı sisteme göre üstünlükleri aşağıda sıralanmıştır.

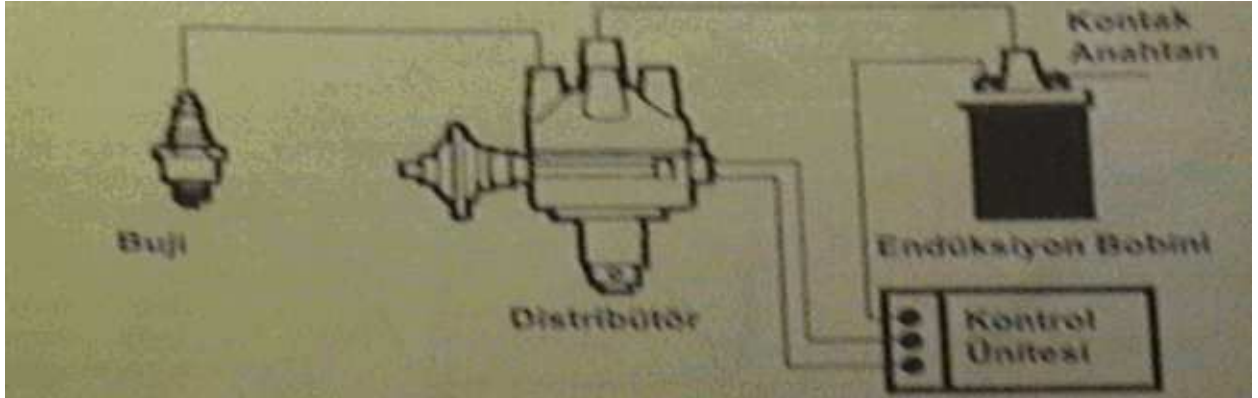
- a) Yüksek hızlarda bütün silindirler eşit ve doğru avans ile ateşlenir.
- b) Platin ve platin fiberi aşınması yoktur.
- c) Platin olmadığı için yüksek devirlerde platin sıçramasından oluşan motor teklemesi meydana gelmez.
- d) Değişen dwell açısı kontrolü ile bobinde her devirde maksimum enerji depolana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

5.2. KULLANILDIĞI ARAÇLAR

Yerli otomobillerde 1990 yılı sonrası üretilen elektronik ateşleme sistemli taşıtlarda, manyetik kumandalı tetikleme sistemleri kullanılmıştır. Bu sistem yerli araçlar için mako firması tarafından Türkiye'de üretilmekte, Avrupa orijinli taşıtlar için boss CH firması tarafından yurt dışında üretilmektedir. Farklı firmalar tarafından üretilen sistemler diğer markalardaki taşıtlarda görülmektedir.

5.3. SİSTEMİN PARÇALARI VE ÇALIŞMA ESASI

Manyetik kumandalı elektronik ateşleme şekil: 9.15'de görülmektedir

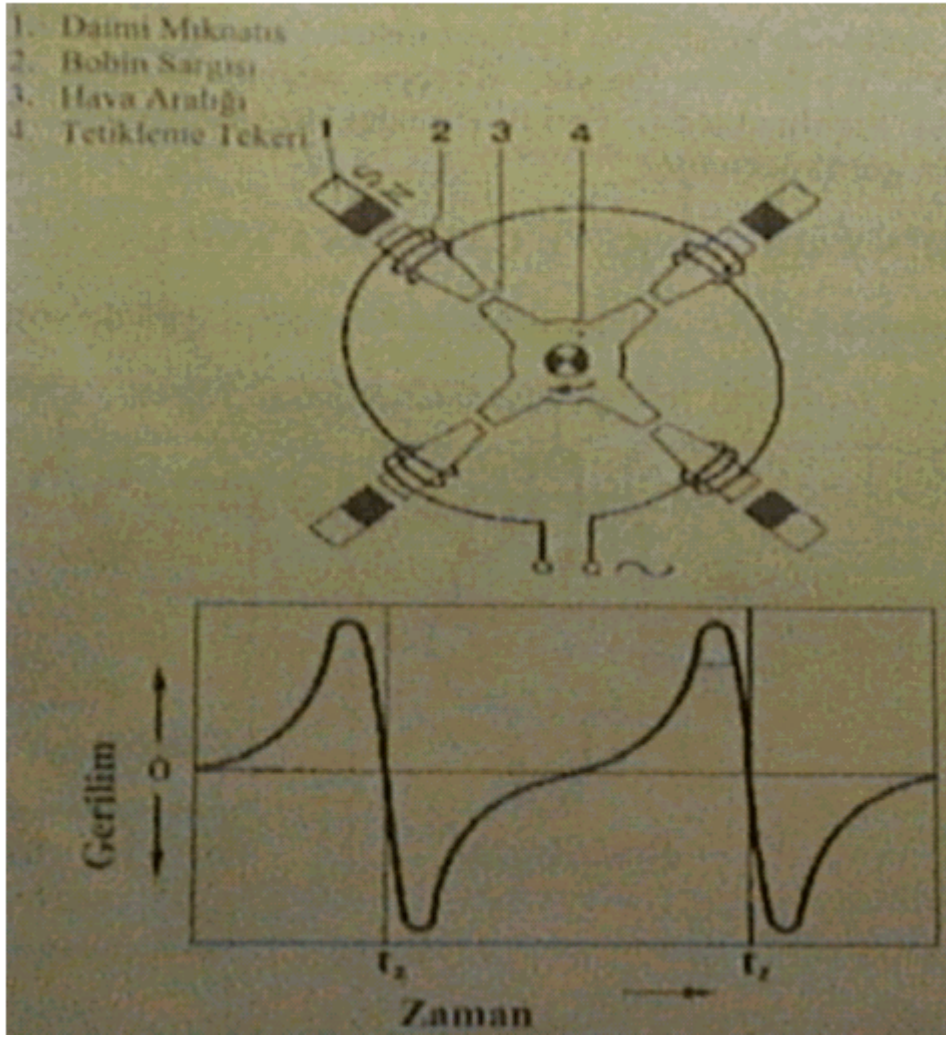


Şekil 9.15. Manyetik kumandalı elektronik ateşleme sistemleri parçaları

Şekil 9.15.'de görülen manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminde Distribütör klasik Distribütörü bir benzeridir. Distribütör içerisindeki platinler çıkarılmış, yerine bir manyetik sinyal jeneratörü (pulse jeneratör) yerleştirilmiştir. Kontrol ünitesi Distribütör içerisindeki manyetik sinyal jeneratöründen aldığı sinyalle bobin primer akımını keserek sekonder sargılarda yüksek gerilim oluşturur, oluşan yüksek gerilim sekonder devre kablosuyla bobin kulesinden Distribütör merkez kulesine gönderilir. Distribütör içerisindeki tevzi makarası yoluyla yüksek gerilim sırası gelen bujiye dağıtılır sekonder devrenin çalışması klasik ateşleme sistemindeki ile tamamen ayrılır.

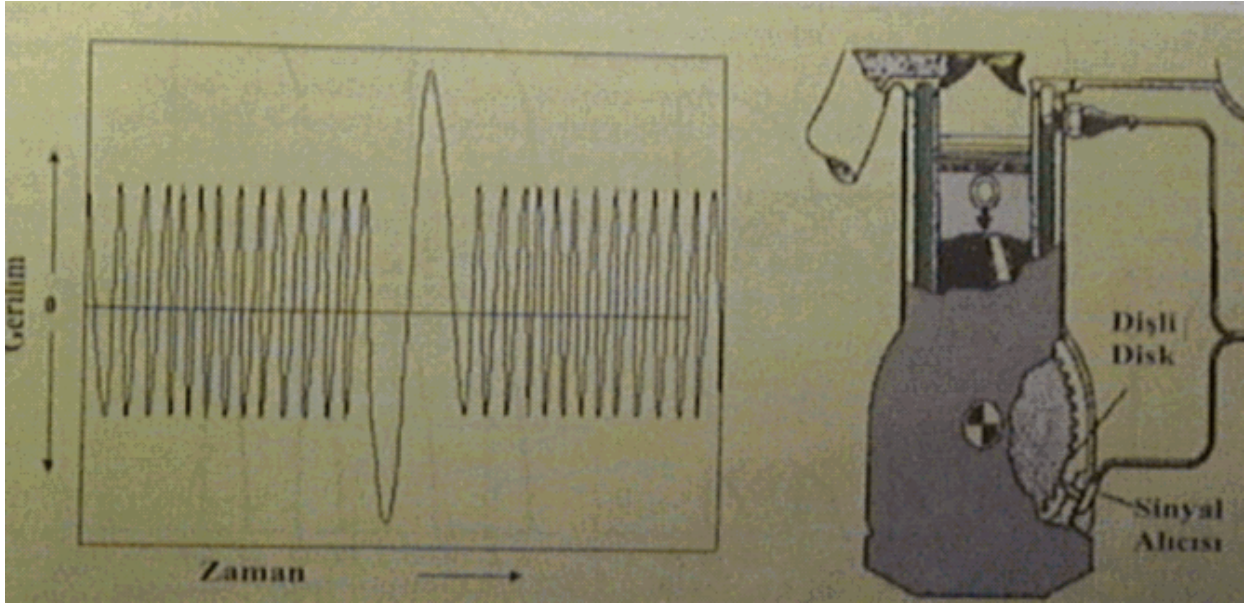
5.3.1. Distribütör ve Manyetik Sinyal Bobini (Manyetik Sinyal Jeneratörü)

Manyetik kumandalıda Distribütör içerisindeki platin kaldırılmış ve yerine küçük bir bobin konmuştur. Distribütör kamının yerini de silindir sayısı kadar sivri uçları bulunan bir "yıldız kam" veya "tetikleme tekeri" almıştır. Platin tablasına küçük bir daimi mıknatıs yerleştirilmiştir. Mıknatısın kuvvet hatları sivri uçlar bobini göbeğinden uzakta iken havadan geçerler sivri uçlar 9.16. da görüldüğü gibi bobin göbeğiyle karşı karşıya geldiği zaman kuvvet hatları bobinin içinden geçer kuvvet hatlarının bobinden geçmeye başlaması ve kesilmesi sırasında bobinde meydana gelen manyetik alan değişikliği bobin sargısından bir endüksiyon gerilimi meydana getirir. Bu endüsyon gerilimi transistor ü tetiklemek için kullanılır tetikleme gerilimi transistörün beyz akımını durdurur transistor bir an için akım geçirmez olur. Primer devre akımı kesince klasik ateşleme sisteminde olduğu gibi bobinde manyetik alan kaybolur bu sırada sekonder devrede yüksek gerilim meydana gelir Distribütör yoluyla dağıtılan yüksek gerilim bujilerde kıvılcım çıkmasına neden olur



Şekil 9.16. Manyetik kumandalı (Endüktif vericiler) tetikleme sistemi

Manyetik kumandanın bir başka şekli şekil 9.17'de görülmektedir burada tetikleme tekeri krank milinin ucuna takılmıştır ve bir boş diş bırakılmıştır manyetik sinyal alıcısı boş dişin hizasına gelince alttaki grafikte görüldüğü gibi aratan 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 devrinde bu sinyalin frekansına göre belirler hem ateşlemeyi tetikler hem de avansı ayarlar

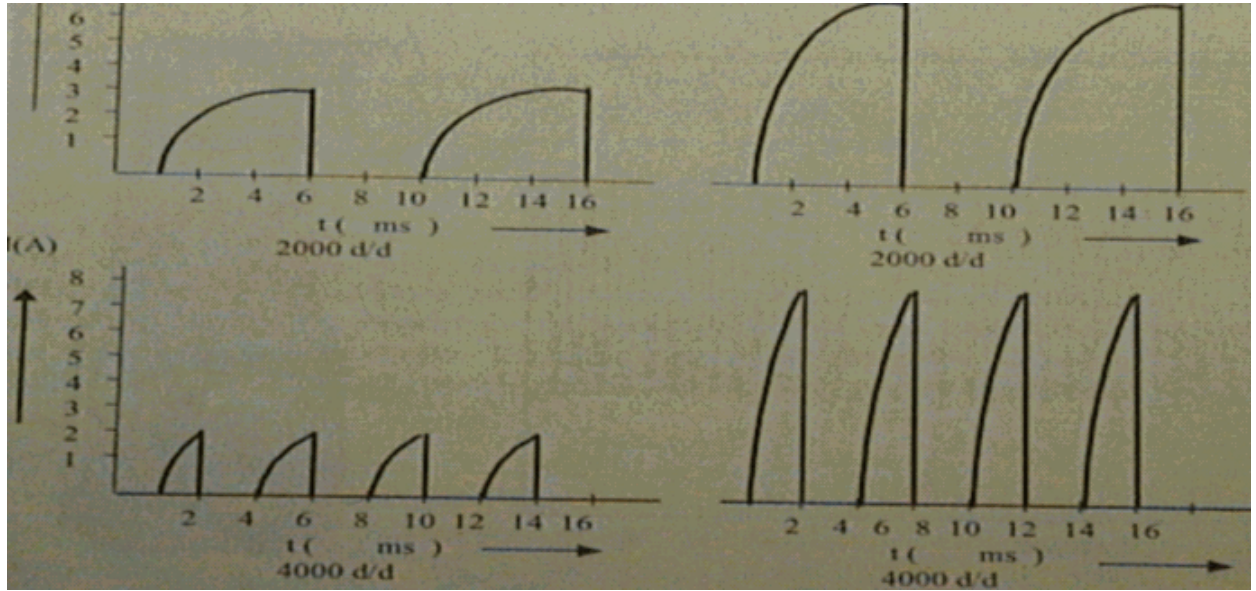


Şekil 9.17. Tetikleme tekerleği krank mili üzerine takılmış sistem

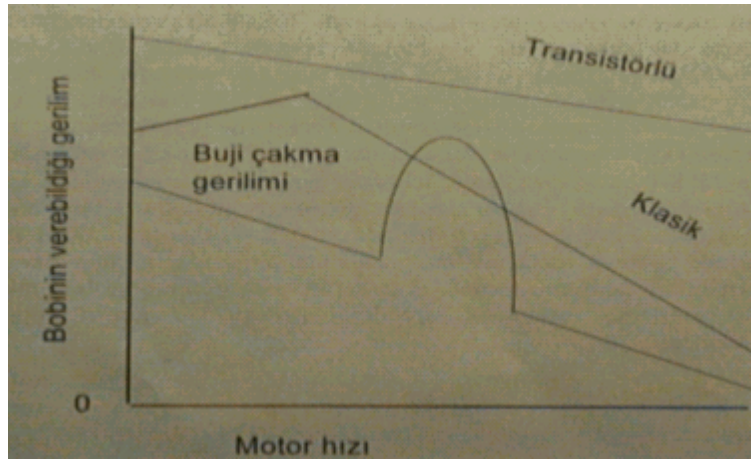
5.3.2. ATEŞLEME BOBİNİ

Elektronik ateşleme sisteminde primer akımın klasik ateşleme sistemine göre çok daha büyük olduğu ve daha çabuk doygunluğa eriştiği görülür bunu sağlayabilmek için bobin primer devre sarım sayısı azaltılıp sekonder devre sayısı çoğaltılır. Örneğin klasik ateşleme sistemindeki primer devrede 200 sarım ve 1/ 100 sarım oranına karşılık elektronik ateşleme sistemindeki bobinlerden primer devrede 95 sarım ve 1/270 veya 1/400 sarım oranı mevcuttur bu nedenle elektronik ateşleme sistemi bobinlerinde primer devre civarındadır. sekonder sargı dirençleri ise klasik sistem direnci 0.8 - 1.12 ohm olarak elektronik ateşleme göre daha yüksektir bütün bunların sonucu sistemlerinde yüksek hızda ani bir ivmelenme sırasında bujinin çakma gerili rahatça bobinin verdiği gerilimin üstüne çıkabilir bu durum motor,un teklemesine sebep olabilir elektronik ateşleme sisteminin vere bildiği gerilim her zaman bujinin çakma geriliminin çok üstündedir.

Şekil 9.18' de Klasik ve elektronik ateşleme sistemlerinde primer devre akımının düşük ve yüksek hızlardaki grafiği ile şekil 9.19'da ise bobinin vere bildiği gerilim motor hızına bağlı olarak değişimi grafiği görülmektedir.



Şekil 9.18. Klasik ve elektronik ateşleme sistemlerinde primer devre akımının düşük ve yüksek hızlarda değişimi



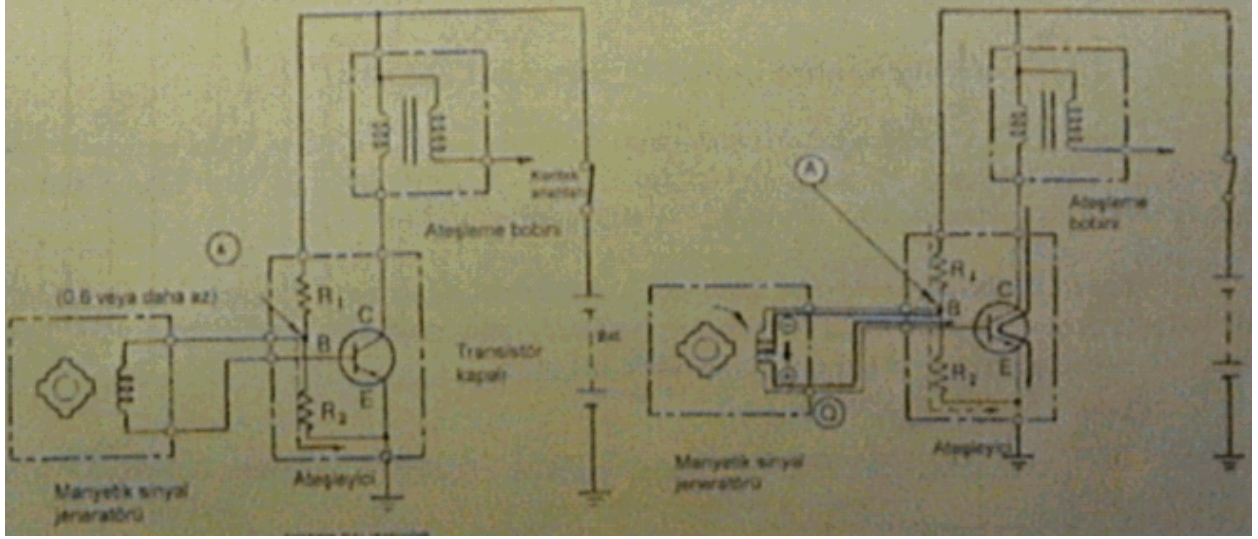
Şekil 9.19. Klasik ve elektronik ateşleme sistemleri de bobinin verebildiği gerilimin motor hızına bağlı olarak değişimi.

5.3.3. Manyetik Kumandalı Elektronik Ateşleme sisteminin Çalışma Prensibi

Manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminin çok karmaşık olmasından dolayı sistemin çalışma prensibi şekil 9.20'de verilen basitleştirilmiş devre üzerinde anlatılmıştır.

Devrede manyetik sinyal jeneratörü, transistor ve dirençlerden oluşan kontrol ünitesi ve bobin bulunmaktadır. Bobin primer devre sargılarından geçen akım, devresini transistor üzerinde tamamlamaktadır. Motor çalışırken kontak anahtarı açık (ON) konumuna getirildiğinde A noktasında belirli bir gerilim okunur. Bu gerilim bölücü devrenin oluşturduğu gerilimdir ve manyetik sinyal jeneratörü sargıları üzerinden transistor ün beyz ucuna etki eder. Oluşan gerilim çok küçük olduğu için (0,6 volt veya daha az) transistor yalıtım durumundadır. Bobin primer sargısından geçen akım devresini tamamlayamaz. Motor çalıştığı zaman distribütör içerisindeki rotor dönmeye başlar ve manyetik sinyal jeneratörü alternatif gerilim üretmeye başlar.

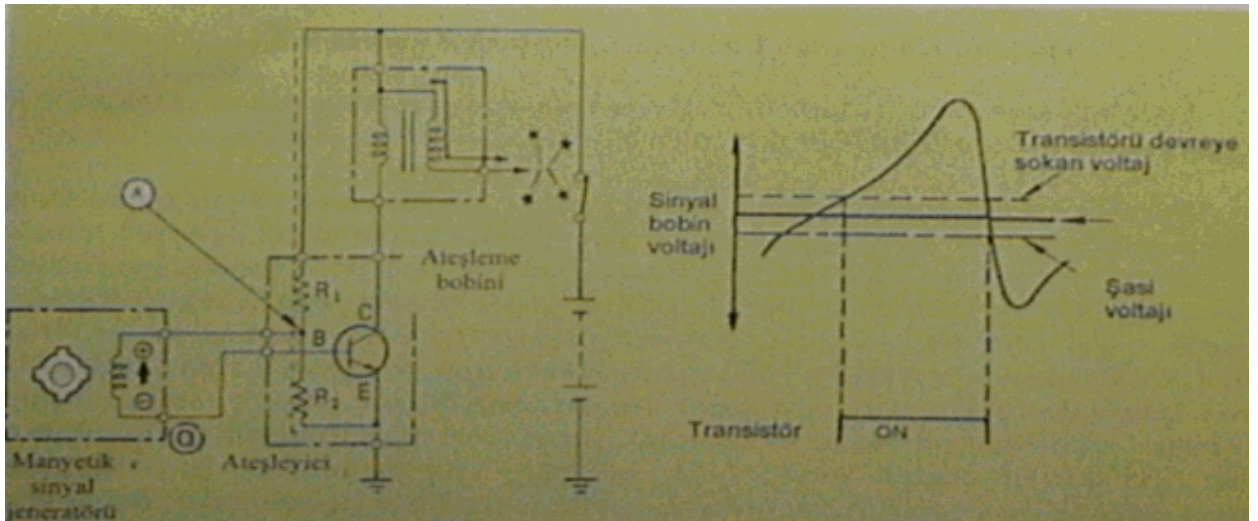
Eğer üretilen gerilim Şekil 9.21'de görüldüğü gibi ok yönünde ise A noktasında bulunan gerilime ilave edilir. Artan gerilimin etkisiyle transistor ün kolektöründen emitere, oradan da şasiye geçerek devresini tamamlar.



Şekil 9.20. Manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminin çalışma prensibi (motor çalışmıyor)

Şekil 9.21. Manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminin çalışma prensibi (motor çalışıyor sinyal bobinden pozitif gerilim üretiliyor).

Manyetik sinyal jeneratöründe üretilen gerilim negatif yönde olduğundan, A noktasındaki gerilim daha da azalarak transistör ü yalıtıma sokar. Transistör ün primer devre akımını kesmesiyle birlikte bobin sekonder sargılarında yüksek gerilim elde edilir. Yüksek gerilim distribütör yoluyla uygun bujilere dağıtılır. Şekil 9.22'de Manyetik sinyal jeneratöründe oluşan gerilim eğrisi ve transistör ün iletimi (ON) ve yalıtım (OFF) pozisyonları görülmektedir.

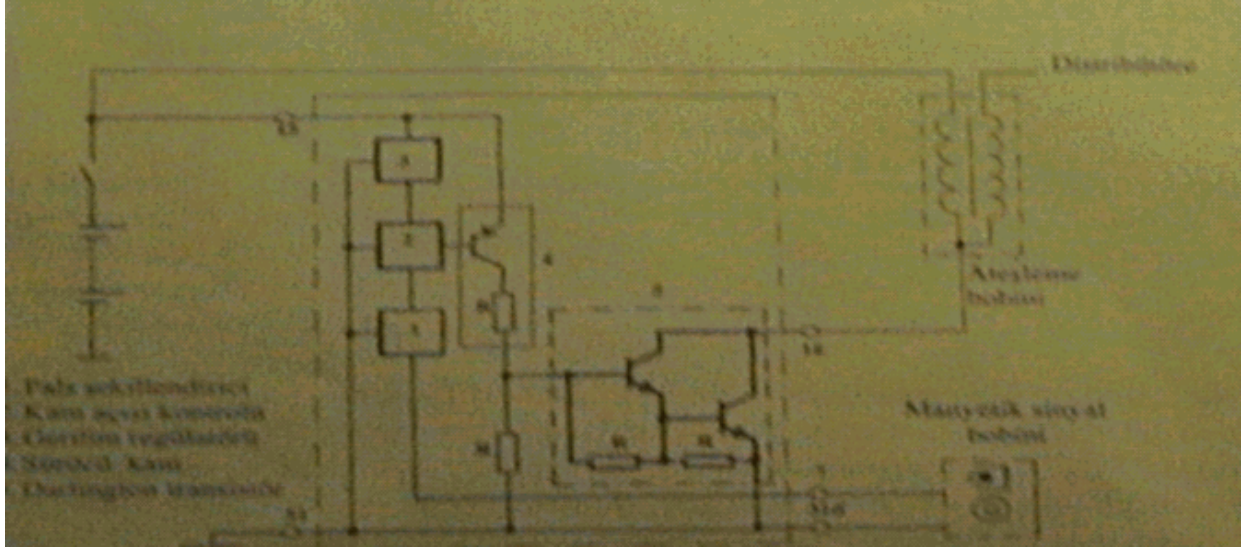


Şekil 9.22. Manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminin çalışma prensibi (motor çalışıyor Sinyal bobinden negatif gerilim üretiliyor).

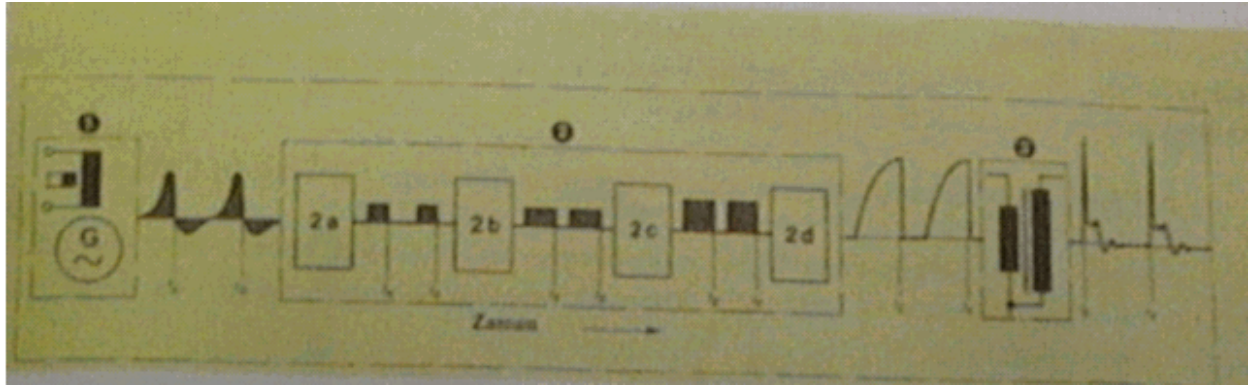
5.3.4. Elektronik Kontrol Ünitesi ve Sistemin Çalışması

Yeni tip elektronik ateşleme sistemlerinin devre yapıları giderek daha karmaşık hale gelmektedir. Bu nedenle, karmaşık devrelerin yapısını ve çalışmasını ayrıntılı olarak vermek yerine blok devre şemaları özet olarak açıklanmaya çalışılacaktır.

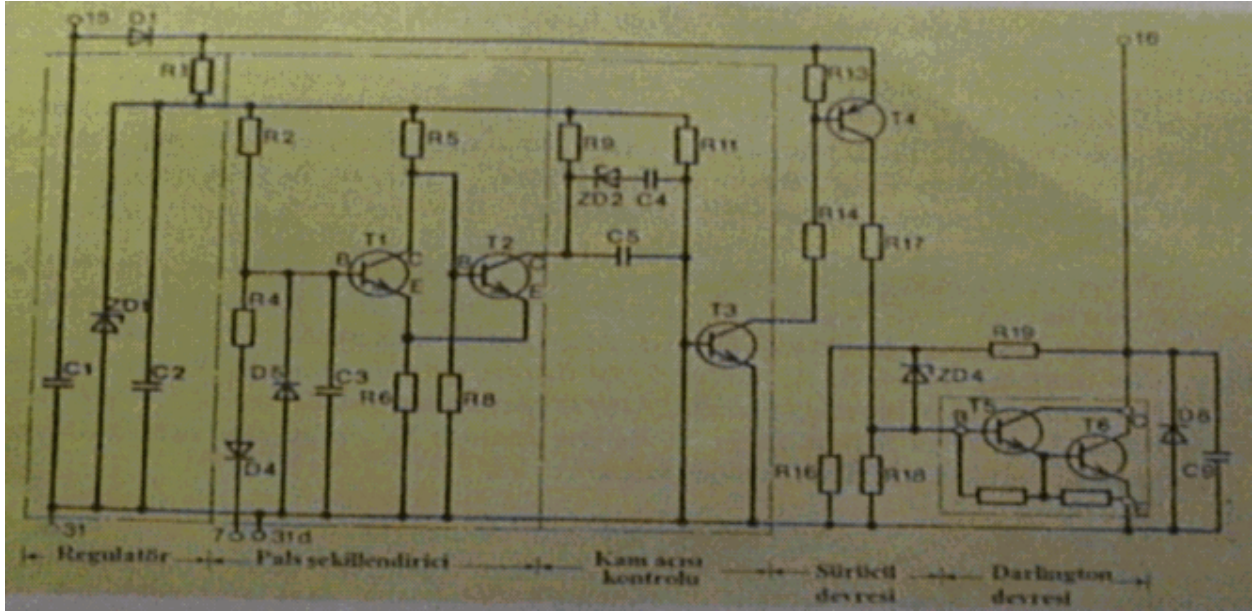
Bosch firmasının manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminin basitleştirilmiş blok devre şeması Şekil 9.24'de verilmiştir. Sistemde oluşan olaylar zinciri Şekil 9.25'de ve sistemin ayrıntılı şeması ise Şekil 9.26'da görülmektedir.



Şekil 9.24 Bosch manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminin (kontrol ünitesinin) blok devre şeması



Şekil 9.25 Bosch manyetik kumandalı elektronik ateşleme sistemindeki olaylar zinciri



Şekil 9.26 Bosch manyetik kumandalı elektronik ateşleme sisteminin elektronik kontrol ünitesi 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 değişimlerin önlemektir. İkinci kısım pas şekillendirici denir. Bu kısmın distribütörün içindeki manyetik kumanda sisteminin Şekil 9.16'da görülen alternatif gerilim sinyalini kare dalga şekline çevirir (Şekil 9.24). transistor lerin tam ilettime ve tam yalıtıma geçebilmeleri için bu gereklidir.

Üçüncü kısım "kam açısı" veya "primer devre akım geçiş süresi kontrol" bölümüdür. Şekil: 9.25'de de gösterilmiş olan bu kısım, motorun devir sayısına göre Şekil: 9ç16'da görülen 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. Bu kısmın görevi, kam açısı kontrol kısmından gelen sinyali yükselterek, darlington devresine göndermektedir.

Beşinci kısım Darlington devresi olarak adlandırılır. Primer devre akımını geçiren ve kesen kısımdır. Bu kısımda birbiri ardına bağlanmış iki transistordan oluşan ve bir gövde içerisine yerleştirilmiş özel bir gövde vardır.

5.3.5. Bosch Manyetik Kumandalı Elektronik Ateşleme Sisteminin Çalışması

Sistemin devre şeması Şekil 9.24'de görülmektedir. Ateşleme bobinin primer devre çıkış ucu 16 numaralı uca ve manyetik kumanda sinyali bobinin uçları da 7 ve 31d numaralı uçlara bağlanır.

Burada D4 diyotu yalnız negatif pals durumunda ilettime geçer ve pozitif pals durumunda yalıtımdadır. Sinyal gerilimin pozitif pası sırasında T1 iletimde, T2 yalıtımda ve T3, T4, T5, ve T6 iletimdedir ve bobinin primer devresinden akım

geçmektedir. Sinyal geriliminin negatif olduğu anda (Şekil: 9.21'de t_z anında) D4 iletme geçerek T1'i yalıtıma sokar ve ateşleme sistemi tetiklenmiş olur. T1 yalıtıma geçince T2'nin beyzini şasileşmeyeceğinden T2 iletme geçer. T2 iletme geçince C5'in kondansatörünün sol tarafı T2 üzerinde şasilenir ve C5 kondansatörü deşarj olmaya başlar. Bu anda C5'in sol tarafı artı ve sağ tarafı eksi yüklüdür. T2 iletme geçip C5'in sol tarafı şasileşince C5'in sağ tarafındaki negatif yük T3ü yalıtıma sokar. Bunun sonucu olarak T4, T5, ve T6 yalıtıma geçerek, 16 numaralı uçtan gelen primer devre akımı kesilmiş olur.

Primer devre akımının kesilme süresi C5 kondansatörünün deşarj süresine bağlıdır. Ateşleme anında sağ tarafı negatif olan kondansatör deşarj olup nötrleştikten sonra, R üzerinden gelen akımın etkisi ile sağ taraf bu sefer pozitif olur ve bu T3ü yeniden iletme sokar. T3ün iletme geçmesi ile T4, T5, ve T6da iletme geçerek ateşleme bobininin primer devresinden yeniden akım geçmeye başlar. Sinyal geriliminin pozitif palsi 7 numaralı ucu etkilediği anda T1 yeniden iletme geçer. T1 iletme geçince T2nin beyzini şasileşeceğiinden T2 yalıtıma geçer ve ateşleme olayı yeniden başlar

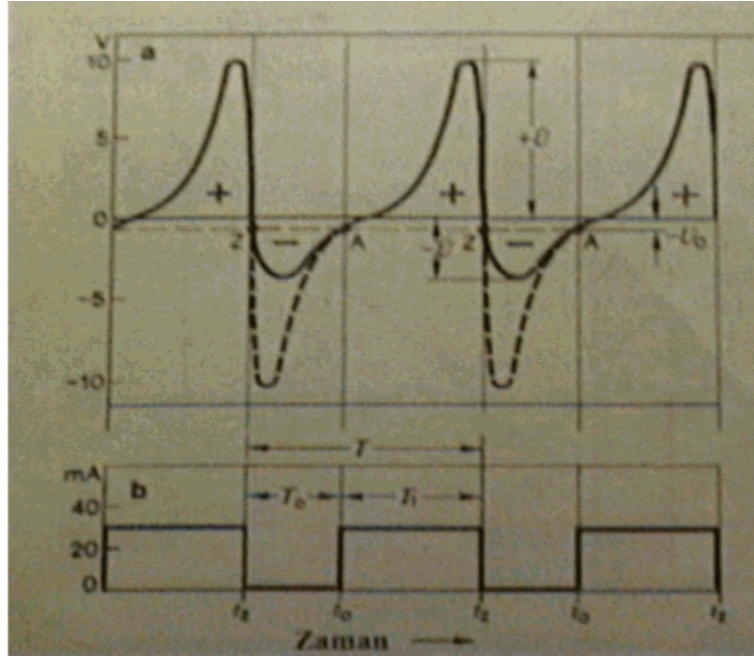
Devrede bulunan D1 diyotu batarya uçlarının yanlışlıkla ters bağlanması durumunda akım geçişini engelleyerek transistörleri korur ters akım diyotu D6 'da ter bağlanma halinde darlington transistör ünü korur bazı zorlu çalışma koşullarında primer ve sekonder devre sargıları arasında yüksek gerilim atlamaları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

Besleme Geriliminin Sabit Tutulması: Şekil 9.22'de ilk kısım gerilim regülatörüdür bu devrenin temel elemanı ZD1 zener diyotudur dış devreden gerilim yükselir ve bu gerilim ZD'nin eksik gerilimini aşarsa zener iletme geçerek şaseye kaçak yaptırır. Oluşan akım R1 direncinden ve ZD1 üzerinden geçerek şasi yapar ve gerilim azalır geriliminin ZD1 in eşit geriliminin altına düştüğü zaman ZD1 yalıtıma geçerek üzerinden geçen akımı keser.Devrede bulunan C1 ve C2 kondansatörleri de şarj sisteminden kaynaklanan,sürekli ve gelip geçici dalgalanmaları önlerler.

Kumanda sinyal geriliminin kare dalgaya çevrilmesi:

Şekil 9.26 da pals şekillendirici devre tarafından gerçekleştirilir.Transistörlerin tam iletme ve tam yalıtıma geçebilmeleri için alternatif sinyal geriliminin kare dalgaya çevrilmesi gereklidir.Bu kısımda bulunan T1 ve T2 transistörleri ile D4 ve D5 diyotları bu görevi yaparlar.

Şekil 9.27 de görüldüğü gibi manyetik kumanda bobininden gelen sinyal negatiften pozitive geçerken,"A" noktasında, t_0 anında $-U_0$ eşik gerilimini aşar aşmaz,D4 diyotu yalıtıma ve T1 transistöründe iletme geçer.Altta görüldüğü gibi, t_0 anında T1'in iletme geçmesi ile T1 üzerinden geçen akım birden en yüksek değerine çıkar.



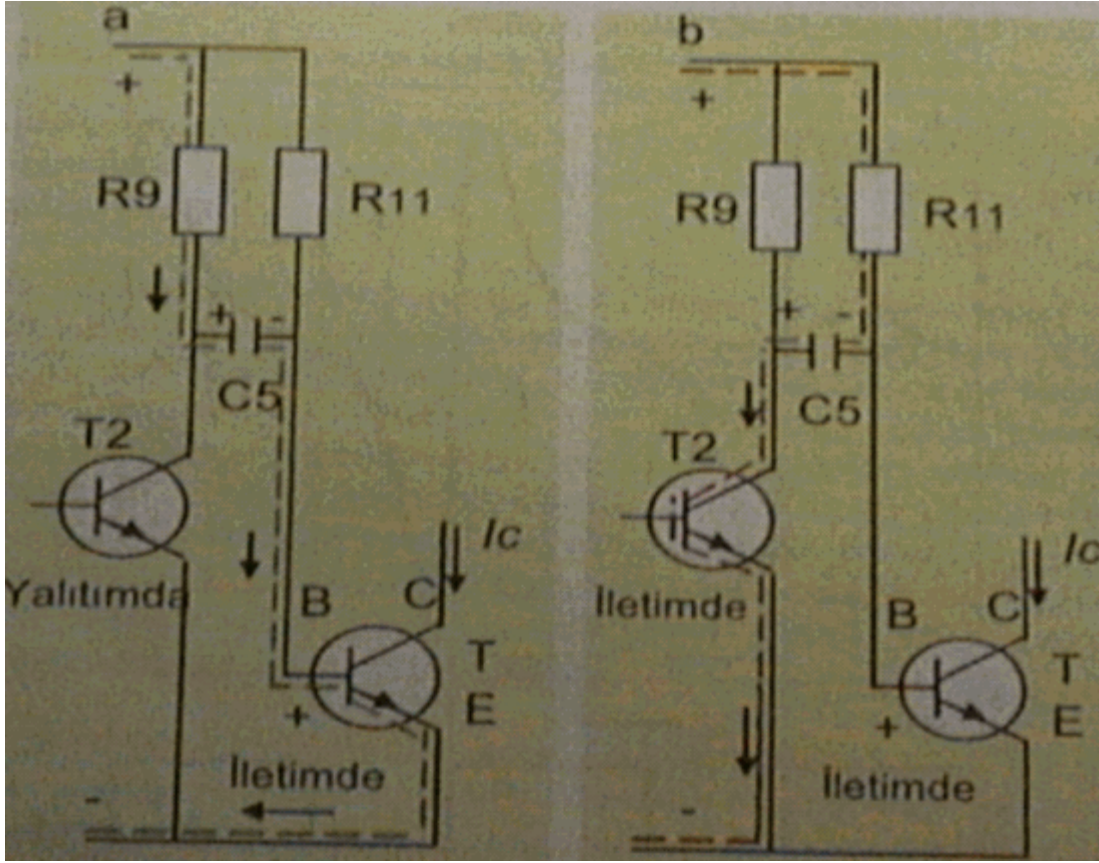
Şekil 9.27 alternatif sinyal geriliminin kare dalgaya dönüşümü.

T1'in iletme geçmesi ile T2'nin beyzi T1 üzerinden şasileneceğinden T2 yalıtıma geçer.T1 süresince T1 iletimde T2 ise yalıtmadadır.Sinyal gerilimi "Z" noktasında $-U_0$ eşik geriliminin altına iner inmez D4 diyotu iletme geçer ve negatif pals F1'i yalıtıma geçirirken T2'de iletme geçirir.Bu şekilde sinyal jeneratörünün alternatif sinyal gerilimi kare dalgaya çevrilmiş olur."Z" noktasında yani t_z anında negatif sinyal gerilimi tarafından tetiklenmiş bulunan T1'in yalıtıma ve T2'nin iletme geçmesi ile ateşleme sistem ide tetiklenmiş olur. $+U$ gerilimi yüksek hızlarda 100 volta kadar çıkar.

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 nedeni ile motorun devri arttıkça primer devreden akımın geçiş süresi kısalmır ve yüksek hızlarda bobinin doyunluğa erişme miktarı azalır.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.

Bosch elektronik ateşleme sisteminde akım geçiş süresinin kontrolü bir zaman ayarı ile sağlanır. Bu zaman ayar düzeni, bir kondansatörün sabit gerim altında bir çift direnç üzerinden şarj ve deşarj edilmesi esasına göre çalışır. Buna RC devresi denir. Şekil 9.26 da "kam açısı kontrolü" kısmında görülen bu devrenin çalışması Şekil 9.28 ve 9.29 da görülmektedir.

Burada RC devresini C5 kondansatörü ile R9 ve R11 dirençleri oluştururlar. Kondansatörün şarj ve deşarj olmasını ise T2 ve T3 transistörleri kontrol ederler.

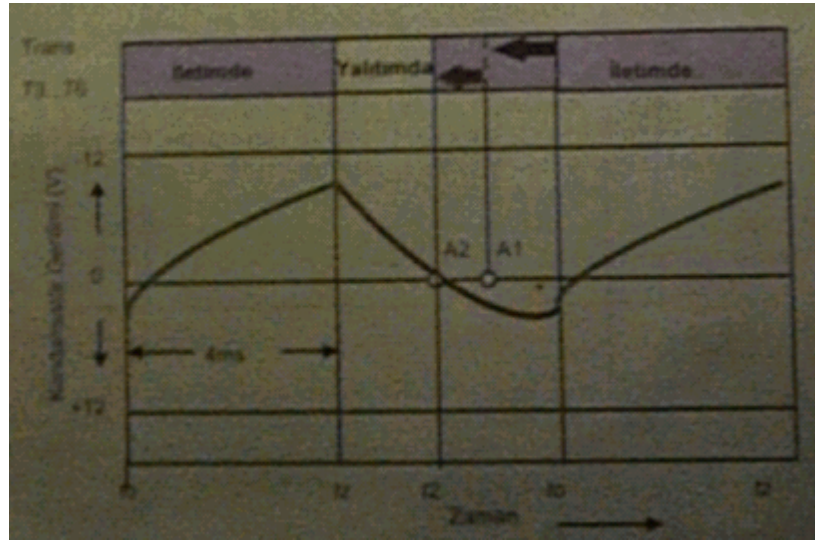
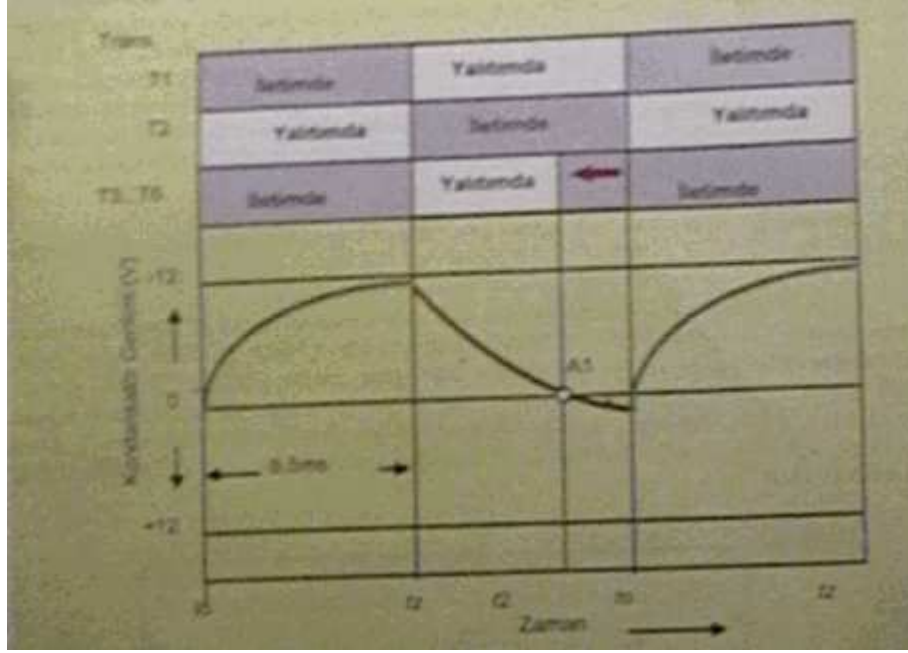


Şekil 9.28. Akım geçiş süresinin ayarlanması

Üsteki eğri motor 3000 d/d, alttaki eğri 5000 d/d'da çalışırken gerilim değişikliklerini göstermektedir.

Manyetik kumanda sinyal geriliminin pozitif palsy sırasında T2 yalıtımdadır ve C5 bu sırada R9 üzerinden ve bu anda iletimde bulunan T3 yolu ile şarj olmaktadır. Bu şarj sırasında C5in sol tarafı pozitif ve sağ tarafı da negatif olarak yüklenmektedir. Alçak devirlerde şarj süresi uzun olduğundan kondansatörün gerilimi 12 volta çok yaklaşır, Bu şarj süresince T3 iletimdedir (Şekil: 9.28.a). Kondansatörün sağ tarafı eksi yüklü olduğu halde şarj akımı T3ü iletimde tutar. Tam ateşleme anında (tz), T2 iletime geçer ve C5 kondansatörünün artı yüklü olan sol tarafı şasiye bağlanır. Şekil 9.24.b C5 kondansatörü bundan önce R9 ve T3 üzerinden devreye bağlı olduğu halde, T2nin iletime geçmesi ile R11 ve T2 üzerinden devreye bağlanır. T2nin iletime geçmesi anında C5in sağ tarafındaki negatif yük T3ü yalıtıma sokar (Şekil 9.28.b.). T2 transistöre kondansatörü kondansatörün artı yüklü sol ucunu şasilendiğinde, negatif yüklü olan sağ ucu da R11 üzerinden artı kutba bağlanmış olur. Bu durumda C5 deşarj olmaya başlar. (Şekil 9.29daTznoktası). kondansatör boşalıp nötr durumuna geldikten sonra, ters yönde şarj olmaya başlar. (Şekil 9.29da A1 noktası ve t1 anı) ve kondansatörün sağ ucu pozitif olur olmaz manyetik kumanda sinyal gerilimin pozitif olmasını beklemeden bu pozitif yük T3ü iletime sokar. Bu durumda T4, T5 ve T6da iletime geçeceklerinden ateşleme bobininden primer devre akımı yeniden geçmeye başlar. Sinyal gerilimi pozitif olup T1 iletime geçinceye kadar T2 ve T3 transistorlerinin her ikisinde iletimdedirler (Şekil 9.29da üst kısma bakın).

C5 kondansatörü R11 üzerinden şarj olmaya devam eder. Sinyal gerilimi to anında pozitif olup T1 iletime geçince T2yi yalıtıma sokar, böylece aynı olaylar tekrarlanır.

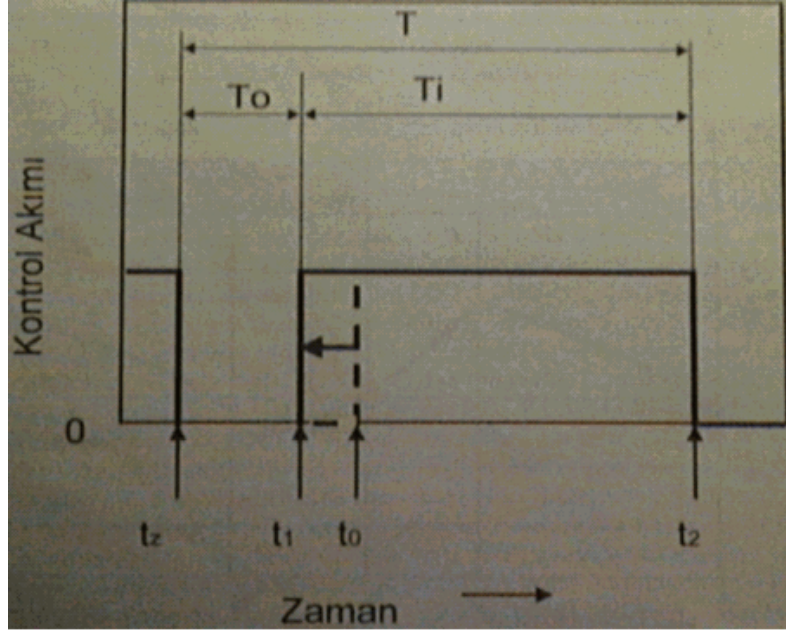


Şekil 98.29. Akım geçiş süresini kontrol eden RC devresindeki C5 kondansatörün uçlarındaki gerilim.

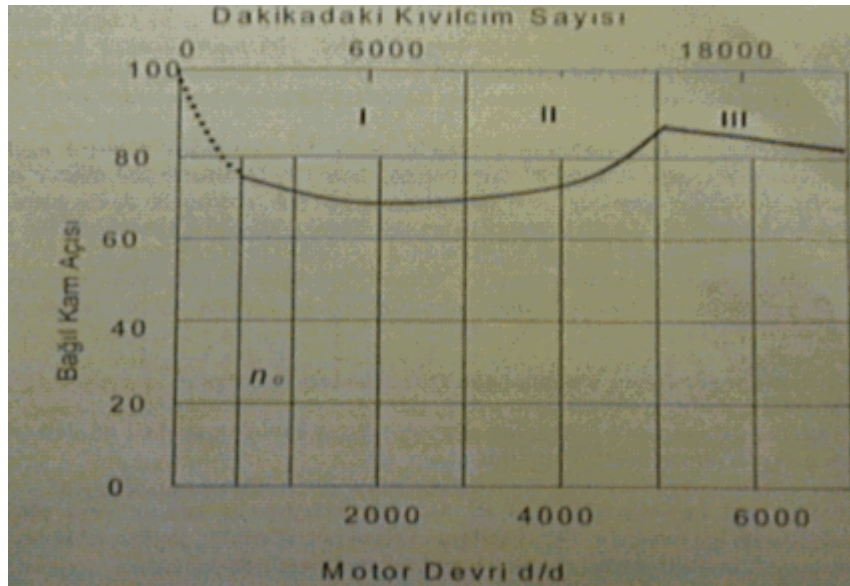
Bu durumda C5 deşarj olmaya başlar (Şekil 9.29da T2 noktası). Kondansatör boşalıp nötr durumuna geldikten sonra ters yönde şarj olmaya başlar (Şekil 9.29da A1 noktası ve t1 anı) ve kondansatörün sağ ucu pozitif olur olmaz, manyetik kumanda sinyal geriliminin pozitif olmasını beklemeden, bu pozitif yük T3ü iletime sokar. Bu durumda T4, T5 ve T6da iletime geçeceklerinden ateşleme bobininden primer devre akımı yeniden geçmeye başlar. Sinyal gerilimi pozitif olup t1 iletime geçinceye kadar T2 ve T3 transistörlerinin her ikisi de iletimdedirler (Şekil).29 da üst kısma bakın) ve C5 kondansatörü R11 üzerinden şarj olmaya devam eder. Sinyal gerilimi to anında pozitif olup T1 iletime geçince T2yi yalıtıma sokar, böylece aynı olaylar sürekli tekrarlanır.

Üsteki eğri motor 3000 d/d, alttaki eğri 5000 d/d da çalışırken gerilim değişimlerini göstermektedir.

Devir sayısı artınca şarj süresi kısalır ve C5 kondansatörü henüz 12 volta ulaşmadan ateşleme sistemi tetiklenir (Şekil 9.29 da alttaki egride t_z anı) ve kondansatör alçak devirdekine oranla daha az şarj olacağından daha çabuk boşalır (Şekil 9.29da A1 noktası A2ye kayar). T3 transistörü alçak hızdaki t_o anı yerine t_2 anında ilettime geçirerek primer devre akımını başlatır. Böylece, şekil 9.30da görüldüğü gibi T_o süresi kısalırken T_1 akım geçiş süresi uzar. Bunun sonucu olarak bağıl akım geçiş süresi şekil 9.31de görüldüğü gibi devir arttıkça artar.



Şekil 9.30. Kontrol akımının zaman karşı değişimi



Şekil 9.31.6 silindirli Bosch elektronik ateşleme sistemli bir motorda bağıl akım geçiş süresinin devire bağlı değişimi.

5.4. SİSTEMİN BAKIM VE KONTROLLAR

5.4.1. Sinyal Bobini Çıkış Geriliminin Ölçülmesi

Elektronik kontrol ünitesi sinyal bobinini birbirine bağlayan kablolar bağlantı yerlerinden sökülür. Sinyal Bobini uçlarına bir A.C. voltmetre bağlanır. Distribütör mili dönderildiği zaman voltmetre ibresinin değer göstermesi gerekir. 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 sinyal bobini sargılarının direnci ölçülmelidir. Sinyal bobininin vermesi gereken gerilim değerleri üretici firma tarafından kataloglarda belirtilir.

5.4.2. Sinyal Bobin Sargılarının Direnç Kontrolü

Elektronik kontrol ünitesini sinyal bobinine bağlayan kablolar sökülür. Sinyal bobini uçlarına bir ohmmetre bağlanır. Ohmmetre de okunan değer katalog değeri ile karşılaştırılır. Okunan değer normalde küçük çıkması sinyal bobinde kısa devre olduğunu, ohm metrenin değer göstermesi ise sargılardaki kopukluğu gösterir. Böyle bir durumda sinyal bobini yenisi ile değiştirilmelidir.

5.4.3 Kablo Bağlantılarının Kontrolü

Elektronik ateşleme sistemlerinde sinyal bobini, elektronik kontrol ünitesi gibi elemanlar imal edildikten sonra dış ortamdan etkilenmemeleri için özel olarak yalıtılırlar. Bu tür parçalar rutubet, su, sıcaklık istenmeyen faktörlere karşı korunmuşlardır.

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

Elektronik devre elemanları arasında bulunan tüm kabloların bağlantı soketleri tek tek açılarak paslanma, temasızlık olup olmadığı gözle kontrol edilip tekrar yerine takılmalıdır.

5.4.4. Sekonder Devre Kablolarının Dirençlerinin Ölçülmesi

Ateşleme sistemlerinde kullanılan sekonder devre kabloları madeni tel iletkeni ve grafitli iplik iletkenli olmak üzere iki çeşittir.

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 arızalanmayacağı için kabloda kolay kolay kopukluk meydana gelmez.

Grafitli iplik iletkenli kablolarda tel yerine grafit emdirilmiş iplik kullanılır. İpliğin görünüşü ipeğe benzediği için bunlara piyasada **ipek kablo** denir. Bu kabloların yapılış ve kullanım amacı ateşleme sisteminin yaydığı parazit dalgalarını önlemektir. Bu kabloların oldukça büyük dirençleri vardır. Normal boydaki bir buji kablosunun

direnci 10.000 ohm civarındadır. bu kabloların uçlarına başlık takarken her iki ucada U şeklinde kıvrılmış bir tel takılması gerekir. Bu tel iplikle geniş alandan temas ederek bir atlama aralığı kalmasını önler. Eğer bir atlama aralığı oluşursa buradan atlayan kıvılcım, ipliği yakarak aralığı büyütür. Bir süre sonra aralık, kıvılcım patlamayacağı kadar büyüyerek motorun teklemesine sebep olabilir.

İpekli buji kablolarının direnci, kablo boyuna bağlı olarak değişir. Kablo, çalıştığı yerden sökülerek uçlarına bir ohmmetre bağlanır. 10. 000 ohm civarında olması gerekir. Ohmmetrede okunan değer yaklaşık sonsuz değer göstermesi durumunda kabloda kopukluk (atlama aralığı) olduğu anlaşılır. Kablo başlıkları kontrol edilmelidir. Arıza giderilemiyorsa kablolar yenisi ile değiştirilir.

5.4.5. Ateşleme Bobini Kontrolleri

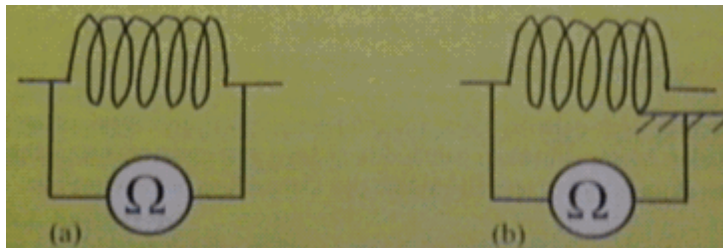
Primer ve sekonder sargılar bobinin iki iletken grubunu oluştururlar. Bu nedenle bir ohmmetre kullanarak bobin üzerinde gerekli kontroller yapılabilir.

Bir ohmmetre ayarlandıktan sonra bobinin iki ucu arasına bağlanarak sargılarda kısa devre, kopukluk, aşırı direnç ve şasi kaçığının olup olmadığı anlaşılabilir.

Örneğin değerleri bilinen bir bobinde, primer direnç 3 ohm ise, bobin sargılarında yapılan ölçü sonucu ohmmetre sonsuz değer gösteriyorsa sargıda kopukluk olduğu, 3 ohm dan az okunması sargılarda kısa devre, aşırı direnci değeri okunması ise sargılarda kopukluk olduğunu gösterir (Şekil 9.32.a).

Bobinde şasiye kaçığın varlığı Şekil 9.32.b deki gibi ölçülür. Eğer şasiye kaçık 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 9.32. ohmmetre ile bobinin kontrol edilmesi

6. HALL ETKİSİ KUMANDALI ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ

6.1. SİSTEMİN KULLANILDIĞI ARAÇLAR

Hall etkisi kumandalı tetikleme sistemi, manyetik kumandalı olandan sonra en yaygın olarak kullanılan tetikleme sistemidir. Almanya'da üretilen BMW, OPEL marka taşıtların bir kısmında ve bazı Japon üretimi otolarda kullanılır.

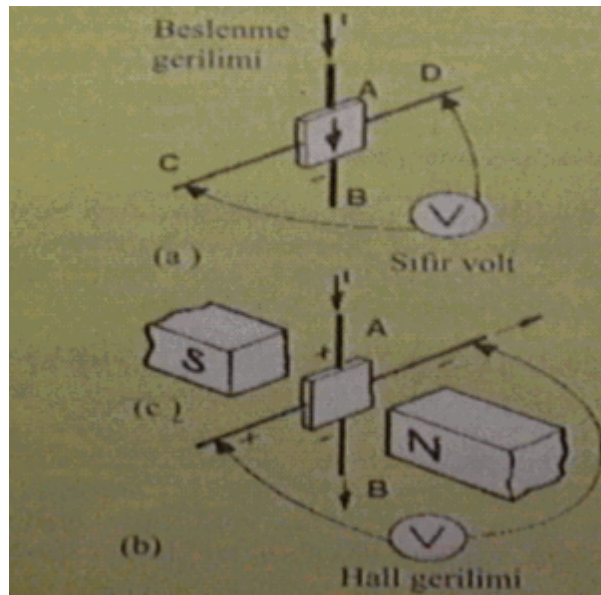
6.2. SİSTEMİN PARÇALARI

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

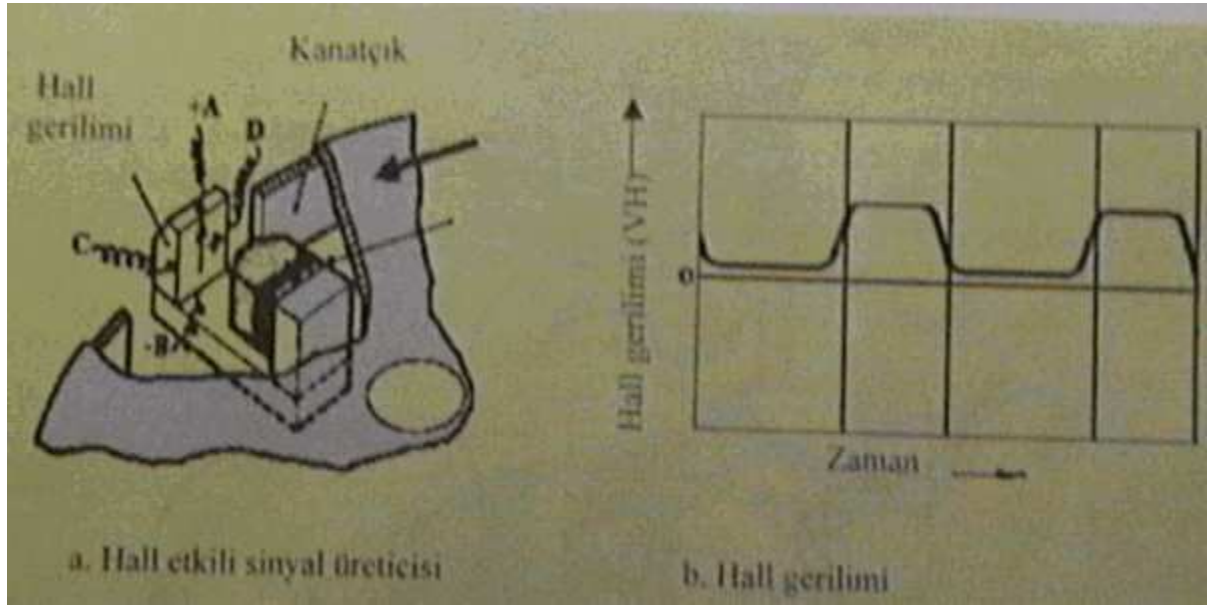
6.3 HALL ETKİSİ (HALL EFFECT) KUMANDALI ENTEGRENİN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Bu tipin yapı ve çalışması manyetik kumandalıya benzer. Hall effect olayı şekil 9.30da basit olarak açıklanmıştır.

Üzerinden akım geçen yarı iletken levha demir dik olarak bir manyetik alanın kuvvet hatları tarafından kesilirse, iletkenin kenarları arasında bir manyetik gerilim meydana gelir. Bu gerilim manyetik alanın ve yarı iletkenin geçen akımın şiddetiyle doğru orantılıdır. Manyetik alanın yarı iletkeni kesme hızı hall gerilimini etkilemez. Bu olaya bulan kimsenin adından dolayı "Hall Effect" denilmektedir.



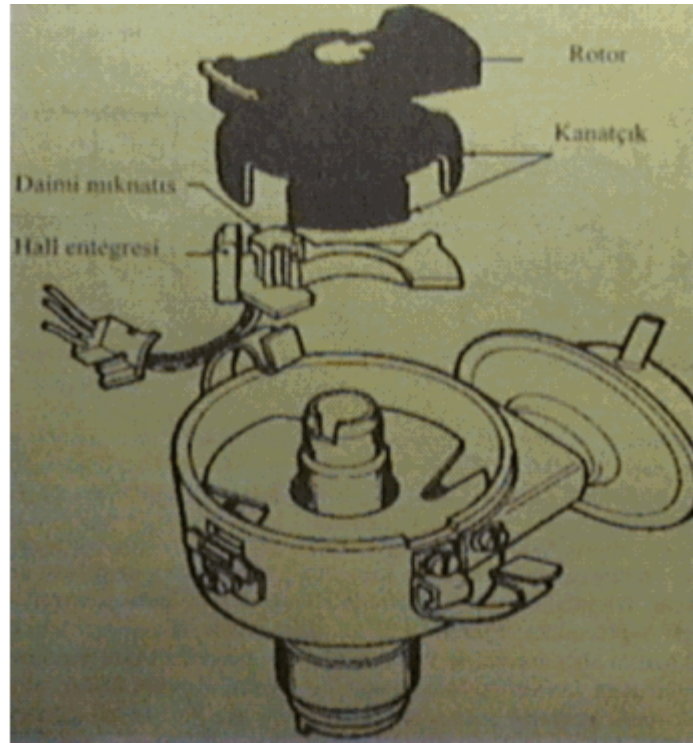
Şekil 9.34. Hall etkisinin oluşumu



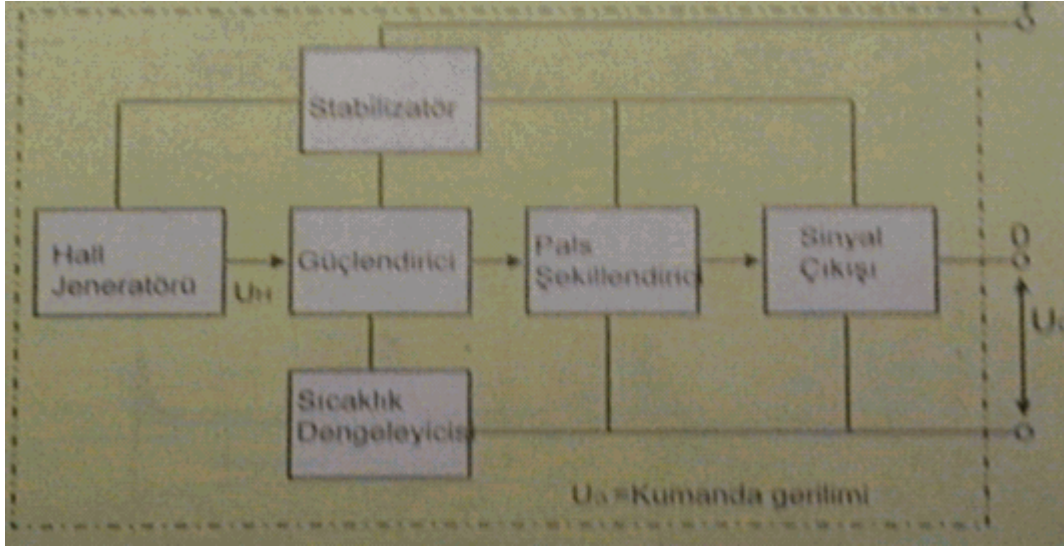
Şekil 9.35. Hall etkili sinyal üreticisi ve hall gerilimi

6.4. ELEKTRONİK KONTROL ÜNİTESİNİN GÖREV VE ÇALIŞMA PİRENSİBİ

Distribütör içerisine yerleştirilen tetikleyicinin dış görünüşü ve kısımları şekil 9.36 da görülmektedir. Hall etkisi ünitesi küçük bir entegre devredir. Entegrenin fonksiyonlarını gösteren blok şema şekil 9.37 de verilmiştir. Hall etkisi ünitesinden elde edilen gerilim sinyalleri elektronik ateşleme sistemini tetiklemek için kullanılır (Şekil 9.36)

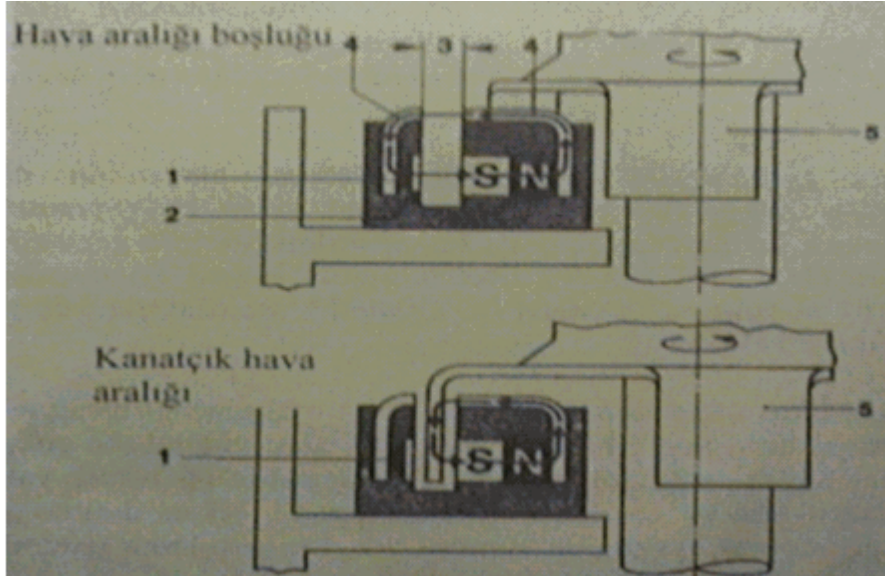


Şekil 9.36. Distribütör içerisine yerleştirilen tetikleyicinin dış görünüşü ve kısımları



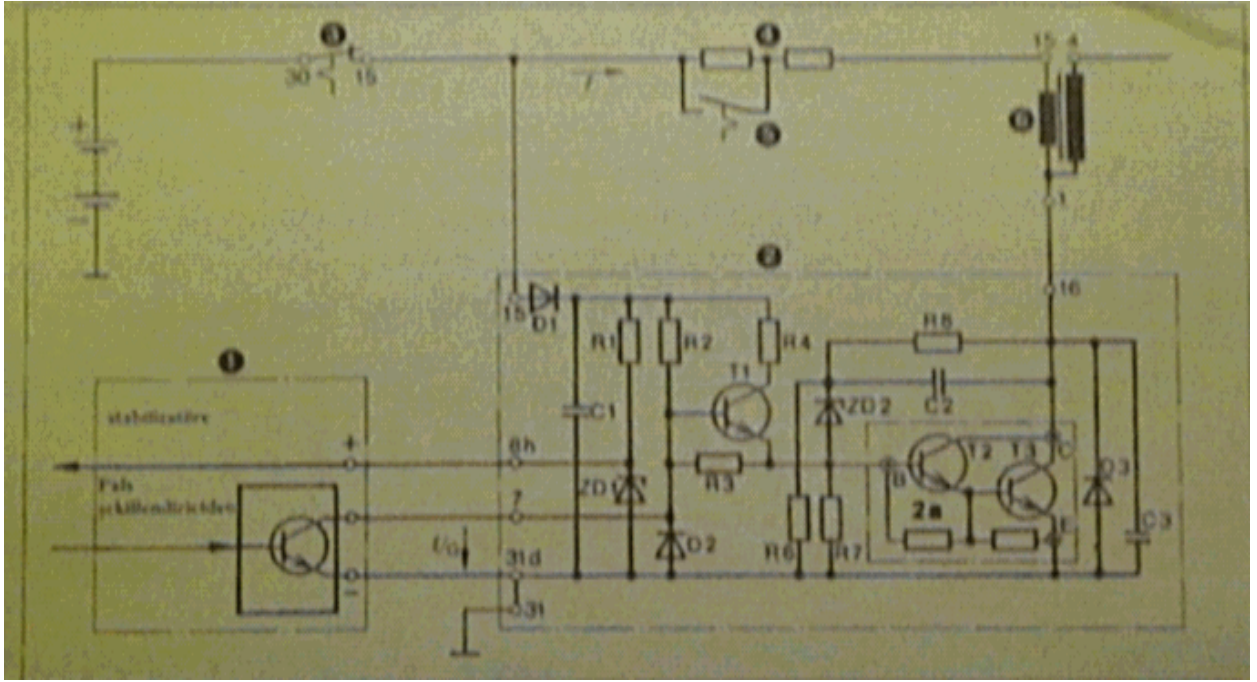
Şekil 9.37 Hall etki ünitesinin (elektronik kontrol ünitesi) blok şeması

Distribütör milinin dönüşü sırasında şekil 9.38de görülen kanatçıklar (1) hava aralığından (5) geçerken manyetik kuvvet hatlarının yolunun şekil 9.38 de altta görüldüğü gibi keserler. 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 (UH) değişimi şekil 9.35de görülmektedir.



Şekil 9.38 Distribütör içindeki hall entegresi ve çalışması

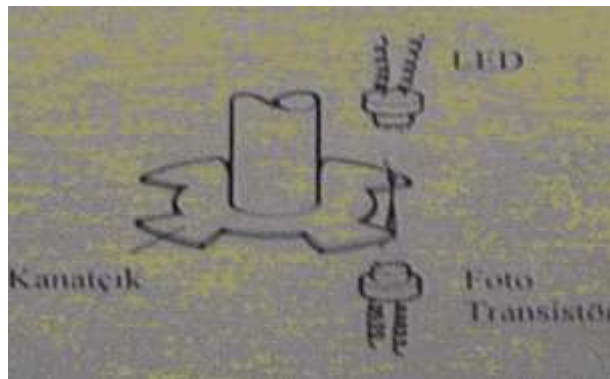
Şekil 9.39da hall etkisi kumandalı ateşleme sisteminin diğer bölümleri görülmektedir. Ateşleme anında hall etkisi ünitesinden gelen (UH) pozitif gerilim sinyali yine hall etkisi ünitesinin bir parçası olan To transistörünü ilettime geçirir. Bu durumda R2 direnci üzerinden akım alan NPN tipi T1 transistörünün beyzi, To transistörünün ilettime geçmesi ile şaşılır. T1in yalıtıma geçmesi ile T2 ve T3 transistörleri de yalıtıma geçerek bobin primer devre akımını keserler.



Şekil 9.39 Hall etkisi kumandalı ateşleme sisteminin diğer bölümleri

7. OPTİK KUMANDALI ELEKTRONİK ATEŞLEME SİSTEMİ

Fotoelektrik kumandalı tipin tetikleme sisteminde bir fototransistör ile ışığı bu fototransistör üzerine odaklanmış küçük bir infrared diyot kullanılır (Şekil 9.40). Distribütör milinde yukarda açıklanan hall efect 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 diyotun karşısına gelince ışık fototransistörü etkiler ve bir gerilim sinyali meydana gelir. Bu gerilim sinyali transistorun beyz devresine etki ederek primer devre akımının kesilmesini ve bujide kıvılcım çıkmasını sağlar. Bu sistemin en önemli dezavantajı foto transistor ün ve infrared diyotun cam yüzeyi kirlendiği takdirde sistemin çalışmamasıdır.



Şekil 9.40 Fotoelektrik kumandalı tip tetikleme sistemi