

**MOTORLARDA KRANK MİLİ KONUM SENSÖRÜNÜN ÇIKIŞ GERİLİMİNİ ETKİLEYEN
PARAMETRELERİN İNCELENMESİ**

Mehmet TEKİN* Kemal BİRİCİK**

*Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Zile Meslek Yüksek Okulu, Tokat, Türkiye

**Şişli Endüstri Meslek Lisesi, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Bilindiği gibi, otomobiller artık yalnızca mekanik olarak çalışan araçlar değildir. Gelişen teknoloji ile birlikte elektrik ve elektronik donanımlar giderek artan bir hızla ve yoğun bir şekilde otomobillerde uygulanmaktadır.

Bu çalışmada; taşıtlarda kullanılan elektromanyetik sensörlerin arızalı durumlarını inceleyebilmek için üzerinde volan bulunan bir model hazırlanmıştır. Hazırlanan bu modelde motor hızının etkisini inceleyebilmek için özel hız ayarlı bir donanım oluşturulmuş ve bir elektromanyetik sensör olan krank mili konum sensörü model üzerinde kullanılmıştır. Sensörün çıkış sinyallerini etkileyen parametreler Avometre ve Osilaskopla ölçülmüş ve sonuçlar değerlendirilmiştir:

Motor devri arttıkça, sensörün ürettiği gerilimin arttığı görülmektedir. Üretilen gerilimin büyüklüğü, manyetik alanın değişim hızına bağlıdır. Sensörün dişliye olan uzaklığı arttıkça, ürettiği gerilim azalmaktadır. Bu durumda sensör çıkış sinyali etkilenir ve bu motorun çalışmamasına sebep olabilir. Sensörün ürettiği gerilim sıcaklık ve dış etkenlerden (kir, yağ, su vb. gibi) etkilenmemektedir. Bu sebeple sensörün motorun herhangi bir yerine yerleştirilmesinde sakınca yoktur.

Anahtar Kelimeler : Sensör, Mekatronik, Model, Gerilim, Motor.

**THE STUDYING OF THE PARAMETERS WHICH AFFECT THE CRANKSHAFT POSITION
SENSOR OUTPUT VOLTAGE IN ENGINES**

ABSTRACT

As it is known that automobiles are no more vehicles which are just run by the mechanical means. By the developing technology electrical and electronic hardware have been applied to the automobiles rapidly and densely.

In this work, in order to examine defective situations of electromagnetic sensors in the vehicles, a model which carries a steering wheel is prepared. In that model, for investigation of engine speed effect a special speed regulated hardware is formed and it is used on an electromagnetic sensor, that is crankshaft position sensors. The parameters that effect the exit signals of sensor are measured by avometer and oscilloscope at the end the results are evaluated.

Lastly, as the engine cycle rises, the voltage that is produced by the sensor rises. The amount of the voltage is related to change speed of magnetic field. As the distance between the sensor and the geared becomes bigger, the voltage decreases. In that condition, exit signal of that sensor is affected and it may hinder the work of engine. The voltage which is produced by sensor is not affected by heat nor external factors (dirt, oil, water etc.). In that sense there is no disadvantage to put the sensor in any place in the engine.

Key Words : Sensor, Mechatronic, Model, Voltage, Engine.

1. GİRİŞ

İçten yanmalı motorların daha uzun yıllar kullanılacağı bir gerçektir. Ancak çevre kirliliği ve enerji kaynaklarının kısıtlılığı gibi nedenlerle daha fakir karışımla daha temiz olarak görevlerini yapacaklardır. Bu nedenle, kullanılan elektronik entegral sistemler, yüksek motor performansının yanı sıra diğer fonksiyonları da kontrol etmektedirler. Araçlarda kullanılan elektrik ve elektronik sistemlerin önemi ve dolayısıyla kullanımı hızla artmaktadır.

Otomotiv sektörü 1960'lı yıllardan sonra transistörlü donanımları, 1970' li yıllardan sonra da bilgi işlemcili devre ve sistemleri kullanmaya başlamıştır. Hızla gelişen teknoloji dünyasında motorlu kara taşıtlarının yeri ve önemi her geçen gün artmaktadır. Tasarımcıların ortak amacı daha güvenli, ekonomik, konforlu araçlar ortaya çıkarmaktır. Bu nedenle her dalda olduğu gibi otomotiv endüstrisinde de elektronik ve bilgisayar insanların hizmetine sunulmaktadır [1].

1.1 Motor Yönetim Sistemi

Motor kontrol sistemi, motorun performansını kontrol eden EFI,ESA ve ISC sistemlerini, tamir esnasında arızanın tespit edilmesine yardımcı olan diagnostik fonksiyonu ve bu sistemlerden herhangi birinde arıza olduğu zaman devreye giren arıza-saklama ve back-up fonksiyonlarını içerir. Bütün bunlar (Elektronik Kontrol Ünitesi) ECU tarafından kontrol edilir.

EFI (Elektronik yakıt enjeksiyonu): Bir elektrikli yakıt pompası sabit bir basınç altında enjektörlere yeterli miktarda yakıt sağlar. Bu enjektörler ECU' dan gelen sinyallere uygun olarak belirli miktarda yakıtı emme manifoldu içerisine püskürtürler. ECU motorun çalışması ile birlikte değişen şartları tespit eden aşağıdaki gibi çeşitli sensörlerden sinyal alır:

- Emme manifold basıncı veya emme havası hacmi
- Krank mili açısı
- Motor devri
- Hızlanma/yavaşlama
- Soğutma suyu sıcaklığı
- Emme havası sıcaklığı

Elektronik Kontrol Ünitesi motorun mevcut çalışma şartlarına en uygun hava-yakıt oranı için gerekli enjeksiyon süresine bu sinyallere bakarak karar verir.

ESA (Elektronik avans mekanizması): ECU motorun çalışma koşullarının hepsini birden göz önüne alarak en uygun ateşleme zamanını temin edecek bilgiler ile programlanmıştır. Bu bilgiye ve aşağıda sıralanan çeşitli motor çalışma şartlarını tespit eden sensörlerden gelen bilgiye dayanarak, ECU ateşleyiciye IGT (ateşleme zamanı) sinyalleri yollayarak bujilerin en uygun zamanda çakmasını sağlar.

- Krank mili açısı
- Motor devri
- Emme manifold basıncı veya emme havası hacmi
- Soğutma suyu sıcaklığı

ISC (Rölanti devri kontrol): ECU aşağıdaki gibi motorun farklı çalışma koşullarına karşılık gelen hedef motor devirlerine programlanmıştır.

- Soğutma suyu sıcaklığı
- Klima açma/kapama

ECU sensörlerden gelen sinyallere uygun olarak, gaz kelebeğini by-pass ederek geçen havanın akışını ISC valfi vasıtasıyla kontrol eder ve rölanti devrini hedef değere çeker.

Diagnostik fonksiyon: ECU çeşitli sensörlerden gelen sinyalleri sürekli olarak kontrol eder. Bu sinyallerde herhangi bir hatalı çalışma tespit ederse, ECU arıza ile ilgili bilgiyi hafızasında tutar. Gerektiğinde voltaj sinyalleri göndererek veya gösterge panelindeki "Motor Kontrol" lambasını yakarak arızalı çalışmayı bildirir.

Arıza-Saklama fonksiyonu: ECU'ya gelen sinyallerde bir anormallik olduğu takdirde, ECU motoru kontrol etmek için kendi hafızasında bulunan standart değerleri kullanır. Bu, motorun, aracın hemen hemen normal çalışmasına devam edecek şekilde kontrol edilmesini mümkün kılar.

Back-up fonksiyonu: ECU'nun kendisi kısmen arızalandığı takdirde bile, yakıt enjeksiyonu ve ateşleme zamanının kontrolü back-up fonksiyonu tarafından devam ettirilir. Bu, motorun, aracın hemen hemen normal çalışmasına devam edecek şekilde kontrol edilmesini mümkün kılar [2].

1.2 ABS Fren Sistemi

Araç kullanma işlemi kapalı çevrim bir sistemi içerir. Kontrol sürücüdür ve o da çevreden algıladığı verileri aracın kontrol elemanlarına aktarır. Kuşkusuz bu anlattığımız normal şartlarda geçerlidir. Ancak bazı hallerde araç, sürücünün kontrolundan çıkmaktadır. Özellikle çok ani manevralarda istenmeyen olaylarla karşılaşılabilir. Böyle hallerde araç, sürücünün tepkilerine cevap vermez, kontrolsüz sürüklenmeler meydana gelir. Kimi elektronik sistemler böyle durumlarda sürücünü en yakın yardımcısıdır ve pek çok hallerde kazaların önlenmesini sağlar.

Yolun ıslak ve buzlu olması durumunda sürücünün sertçe fren yapması tekerleklerin kilitlenmesine yol açabilir. Eğer arka tekerlekler kilitlenirse araba sürüklenebilir, ön tekerlekler kilitlenirse tamamen kontrolden çıkar. Tecrübeli sürücüler böyle durumlarda kilitlenmenin önüne geçmek için fren pedalına sertçe basmak yerine pompalarlar.

ABS Fren Sistemi acil frenlerde aracın kontrolden çıkmasını önlemek üzere geliştirilmiştir. ABS Fren Sistemi fren basıncını hızlı tekrarlarla arttırıp azaltarak kilitleme olmaksızın hızın azalmasını ve aracın durmasını sağlar. Sürücü sert biçimde frene bassa bile sistem bunu frenin pompalanmasına çevirmekte ve aracın hızı sıfır oluncaya kadar buna devam etmektedir [3].

1.3 Hava Yastığı

Son yıllarda çıkan otomobil modellerinde sürücü ve diğer yolcuların güvenliliği ön plana çıkmıştır. Hava yastığı da bu konuda getirilen yeniliklerden bir tanesidir. Hava yastığı, direksiyonun ortasındaki bölüme yerleştirilir ve kaza anında şişerek sürücünün direksiyon veya cama çarpmasını önler [3].

1.4 Dijital Gösterge Sistemleri

1970' li yıllarda otomobillerin ön panellerindeki göstergeler benzin ve hararet göstergesinden ibaretti. Son yıllarda elektronik teknolojisindeki büyük gelişmelere paralel olarak ön paneller adeta karmaşık elektronik cihazlara benzedi. Bu gösterge sisteminde şu bilgiler görüntülenmektedir:

1. Saat ve tarih
2. Yolculuğun başlangıcından itibaren ortalama hız
3. Yolculuğun başlangıcından itibaren geçen zaman
4. Yolculuğun başından itibaren ortalama yakıt tüketimi
5. Şimdiki yakıt tüketimi
6. Yolculuğun başından itibaren tüketilen yakıt miktarı
7. Depodaki yakıtın yaklaşık hangi mesafede biteceği

Yola çıkmadan önce sürücünün tuşlara basarak gideceği yol miktarını girmesi halinde sistem, menzile yaklaşık ne kadar sürede ulaşılacağını ve herhangi bir anda ne kadar mesafe kaldığını görüntüleyebilmektedir [3]. V.C Monitör araçtaki çeşitli noktaları sürekli kontrol etmekte ve hata anında ikaz işareti vermektedir. V.C Monitör şu konuları gözler ve hata anında uyarır:

- 1- Fren sisteminde arıza
- 2- Far ve diğer lambalarda arıza
- 3- Kapı, pencere gibi açılan sistemlerde hata
- 4- Dış ortam sıcaklığının aşırı azalması (buz uyarısı)
- 5- Motor sıcaklığı uyarısı
- 6- Yağ eksilmesi uyarısı
- 7- Su eksilmesi uyarısı

1.5 Alarm Sistemleri

Elektronik alarm sistemlerinin görevi aracı hırsızlara karşı korumaktır. Alarm sistemleri dokunmaya, kapı ya da camların açılmasına, aracın kımıldamasına, araç içinde yabancı bir kişinin bulunmasına karşı hassas olabilmektedir. Alarm sistemleri yeni model bazı otomobillerde standart donanım olarak sunulmaktadır. Elektronik alarm sistemlerinin görevi özetle aracın çalınmasını önlemektir. Bu konuda yapılan istatistikler alarm sistemlerinin otomobil hırsızlığını önemli ölçüde önlediğini göstermektedir. Ayrıca son yıllarda özellikle Amerika’ da geliştirilen bir sistemde, otomobilin gizli bir yerine bir verici yerleştirilmekte ve otomobil çalınsa bile vericiden yayılan sinyaller izlenerek aracın yeri tespit edilebilmektedir [3].

1.6 Klima

Kapalı gaz dolaşım sistemi olarak da adlandırabileceğimiz bir yerin veya bölgenin serinletme ve ısıtma işlemini yapabilen sistemlere klima adı verilir. Serinletme işlemi için sistemde kullanılan gazın sıvı halden gaz haline geçişinde ortamdan ısı alması ile ortam sıcaklığı presibine dayanır. Klimanın kullanım amaçları;

1. Kabin içi sıcaklığının istenilen değerde ayarlanması
2. Kabin içi nem oranının ayarlanması
3. Kabin içine temiz havanın alınabilmesi
4. Hava sirkülasyonunun sağlanması

Sistemin emniyeti bakımından soğutma sisteminde kullanılan gaz yanıcı olmayan, patlamayan, zehirsiz, aşındırmayan ve paslandırmayan özellikleri bulunmalı ve sistemde bir sızdırma olduğunda da kolay anlaşılabilir olmalıdır. Günümüze kadar otomobillerde klima gazı olarak Freon 12 ve R134a gazları kullanılmıştır [4].

Bu çalışmanın amacı; taşıtlarda kullanılan elektromanyetik sensörlerin arızalı durumlarını inceleyebilmek için model bir sistemin hazırlanıp bu sistem üzerinde arıza ihtimalini artırıcı tasarım ve işletme parametrelerin belirlenmesidir. Kurulan bu modelin üzerinde bir volan bulunacak ve volanın karşısına elektromanyetik sensör (krank mili konum sensör) yerleştirilecektir. Bu sistemde motor hızının etkisinin incelenmesi için özel hız ayarlı bir donanım oluşturulması ve elektromanyetik sensörün işaretlerini etkileyen parametreler basit ölçüm cihazlarıyla ve geliştirilmiş test sistemleri ile denenmesi ve sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Deney tesisatında kullanılmak üzere Renault marka araçlarda kullanılan Kmk (krank mili konum) sensörü seçilmiştir. Bu sensörün manyetik alan değişimlerinden dolayı ürettiği gerilim alternatif özelliktedir. Krank mili konum sensörü ile volan dişlisi arasındaki mesafe çok yakın olduğundan volanın dönmesi durumunda sensörün içerisinde sabit mıknatısın meydana getirdiği manyetik alan değişecektir. Alan değişimi eşit aralıklı dişlerde aynı, iptal edilen dişin olduğu bölgede ise farklı olacaktır. Manyetik alan değişimi ise, sabit mıknatıs üzerine sarılmış olan sensör bobinin gerilim üretmesini sağlar ve üretilen gerilimin büyüklüğü, manyetik alan değişim şiddetine bağlıdır. İptal edilen dişin olduğu bölgede sensör daha farklı bir gerilim üretir. Bu üretilen farklı gerilim ECU tarafından algılanır. Anlamı ise; silindirin Ü.Ö.N. ya gelmesine 90° var demektir. Piston tam Ü.Ö.N. ya gelinceye kadar olan 90° lik hareket ve elde edilen zaman, ECU tarafından ateşleme avansının ayarlanabilmesi için kullanılır. Aynı zamanda ECU bu motor dönme bilgisini, motor devrinin hesaplanmasında da kullanır ve gösterge tablosundaki motor devir bilgisi de bu sistem yardımı ile elde edilir [5].

Bu tür sensörlerin motor üzerinde iki türlü yerleştirme şekli vardır.

- 1- Dişlinin karşısına
- 2- Dişlinin altına

Bunlardan en çok tercih edilen dişlinin karşısında olanıdır. Sebebi zamanla uzaklık değişimi olmayışıdır. Dişlinin altına yerleştirilen tipte ise zamanla krank mili ay yataklarında aşınmadan dolayı krank milinde eksenel gezinti oluşur ve sensörün dişliye uzaklığı artar veya azalır. Bu durum motorun ateşleme sistemine etkiler. Eksenel gezinti çoğalırsa dişli sensöre çarparak zarar verebilir veya uzaklaşarak sinyal üretimini azaltabilir. Diğer türlü yerleştirmede ise bunların hiçbiri söz konusu değildir. Yapılan deney tesisatında da sensör dişlinin karşısına yerleştirilmiştir.

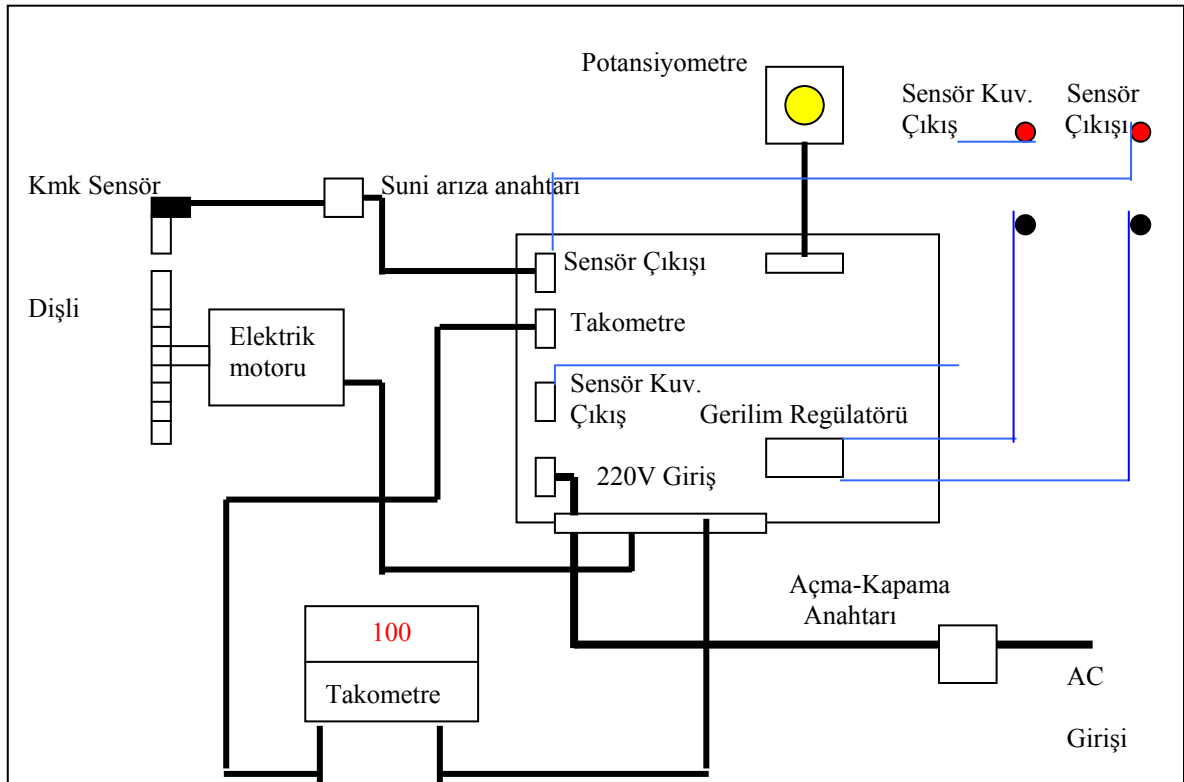


Resim 1. Elektromanyetik Sensör DeneY Tesisatının Fotoğrafi

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2.1 Kullanılan elemanlar:

- 1- Volan dişlisi; Diş üstü çapı 120mm, Diş dibi çapı 104mm, 36 diş biri eksik.
- 2- Elektrik motoru; Üniversal motor 220V 130W.
- 3- Elektromanyetik sensör;
- 4- Takometre;
- 5- Potansiyometre;
- 6- Motor hızını kontrol eden elektronik devre;
- 7- Açma-Kapama anahtarı;
- 8- Sensörün suni arıza anahtarı;
- 9- 1mm kalınlığında sacdan yapılmış muhafaza; Boyu 350mm, Eni 250mm, Yüksekliği 250mm, Üstü açık.



Şekil 1. Elektromanyetik Sensör DeneY Tesisatının Şeması

Bu çalışmada, üzerinde elektrik motoru ile hareket verilen ve hız kontrolü yapılabilen bir volan bulunan model hazırlanmıştır. Volanın karşısına elektromanyetik sensör yerleştirilmiştir. Elektrik motorunun hızını kontrol edebilmek için elektronik bir devre kurulmuştur.

Kullanılan takometre motor üzerine gelen referans gerilimini belirli oranlarda çevirerek devir sayısını elde etmemizi sağlamış olur. Displayı süren entegre en fazla 3 digit sürebildiği için devir sayısı ($\times 10$) değerinde ölçülmüştür.

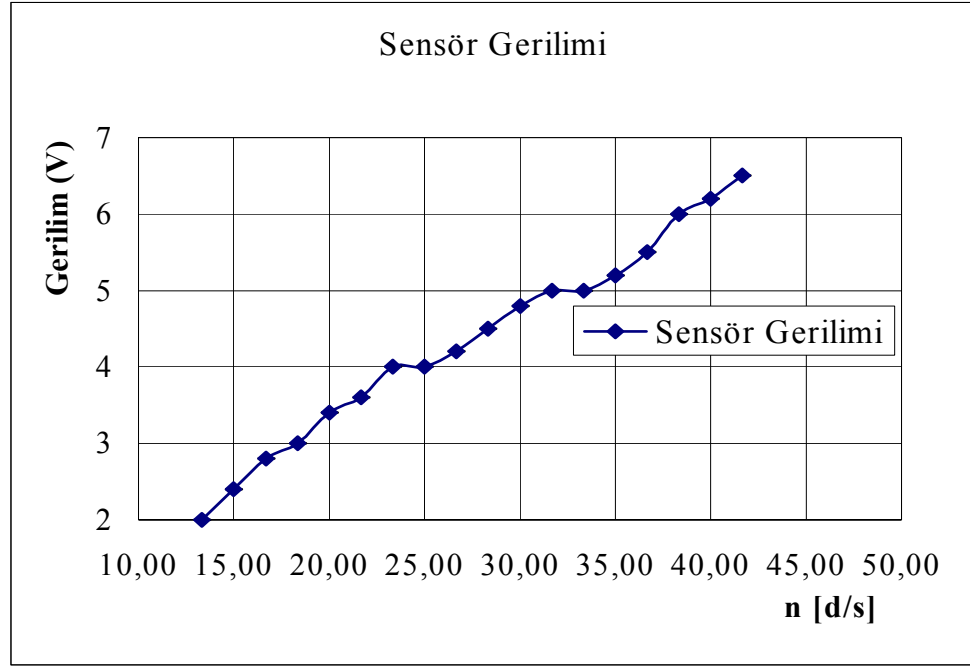
Yapılan muhafazanın içine elektronik devre ve elektrik motoru yerleştirilmiştir ve volan dişli ve sensör yerine takılmıştır. Muhafazanın üstüne şeffaf mika konmuş ve takometre, potansiyometre, anahtarlar ve sensör çıkış uçları yerleştirilmiştir

Deneyler Şişli Endüstri Meslek Lisesi Oto Elektrik I Atölyesinde yapılmıştır. Yapılan deneylerde kurulan model, gerilim ölçmek için Osilaskop ve Dijital Avometre, ısıtmak için havya, sıcaklık ölçer ve mesafe ayarı için sentil kullanılmıştır. Çıkan sonuçlar aşağıdaki tablo ve grafiklerde verilmiştir.

Tablo 1. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1mm İken Osilaskopla Ölçülen Gerilim Değerleri

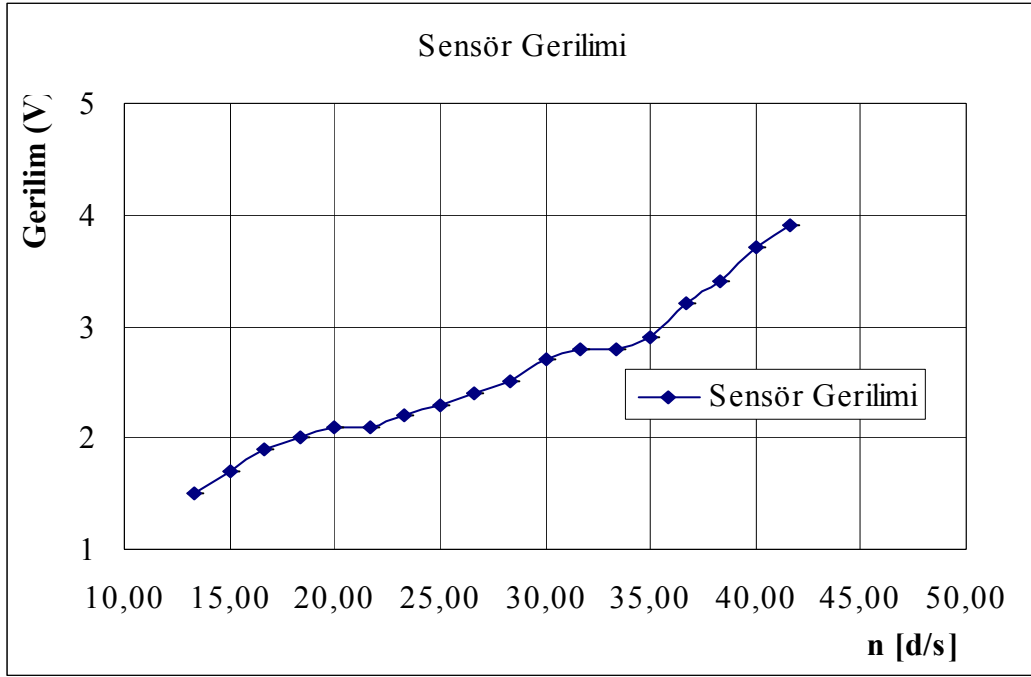
n [d/d]	n [d/s]	Gerilim (V)
800	13,33	2
900	15,00	2,4
1000	16,67	2,8
1100	18,33	3
1200	20,00	3,4
1300	21,67	3,6
1400	23,33	4
1500	25,00	4
1600	26,67	4,2
1700	28,33	4,5
1800	30,00	4,8
1900	31,67	5
2000	33,33	5
2100	35,00	5,2
2200	36,67	5,5
2300	38,33	6
2400	40,00	6,2
2500	41,67	6,5

Şekil 2. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1mm İken Osilaskopla Ölçülen Gerilim Değerlerinin Değişim Grafiği



Tablo 2. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1,5mm İken Osilaskopla Ölçülen Gerilim Değerleri

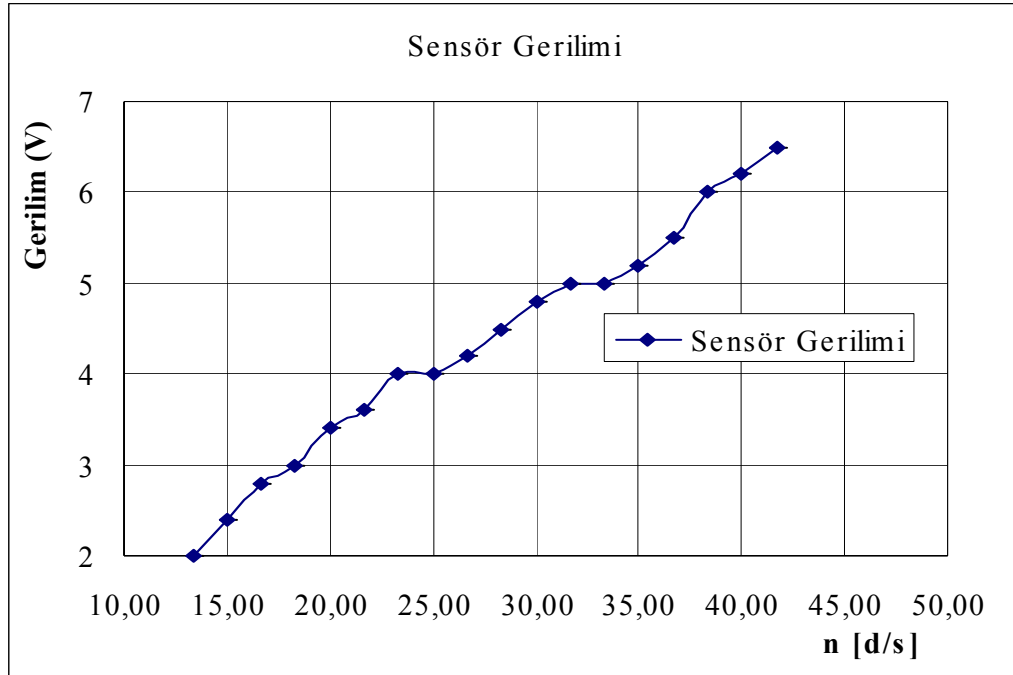
N [d/d]	n [d/s]	Gerilim (V)
800	13,33	1,5
900	15,00	1,7
1000	16,67	1,9
1100	18,33	2
1200	20,00	2,1
1300	21,67	2,1
1400	23,33	2,2
1500	25,00	2,3
1600	26,67	2,4
1700	28,33	2,5
1800	30,00	2,7
1900	31,67	2,8
2000	33,33	2,8
2100	35,00	2,9
2200	36,67	3,2
2300	38,33	3,4
2400	40,00	3,7
2500	41,67	3,9



Şekil 3. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1,5mm İken Osilaskopla Ölçülen Gerilim Değerlerinin Değişim Grafiği

Tablo 3. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1mm ve Sıcaklık 60°C İken Osilaskopla Ölçülen Gerilim Değerleri

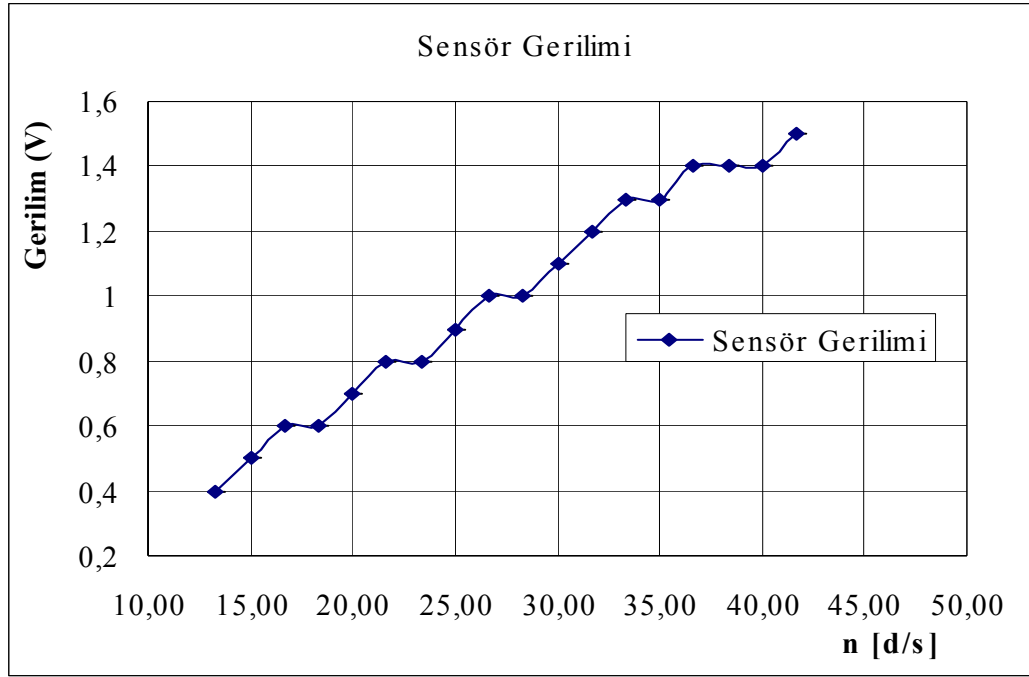
n [d/d]	n [d/s]	Gerilim (V)
800	13,33	2
900	15,00	2,4
1000	16,67	2,8
1100	18,33	3
1200	20,00	3,4
1300	21,67	3,6
1400	23,33	4
1500	25,00	4
1600	26,67	4,2
1700	28,33	4,5
1800	30,00	4,8
1900	31,67	5
2000	33,33	5
2100	35,00	5,2
2200	36,67	5,5
2300	38,33	6
2400	40,00	6,2
2500	41,67	6,5



Şekil 4. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1mm ve Sıcaklık 60°C İken Osilaskopla Ölçülen Gerilim Değerlerinin Değişim Grafiği

Tablo 4. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1mm İken Avometre ile Ölçülen Gerilim Değerleri

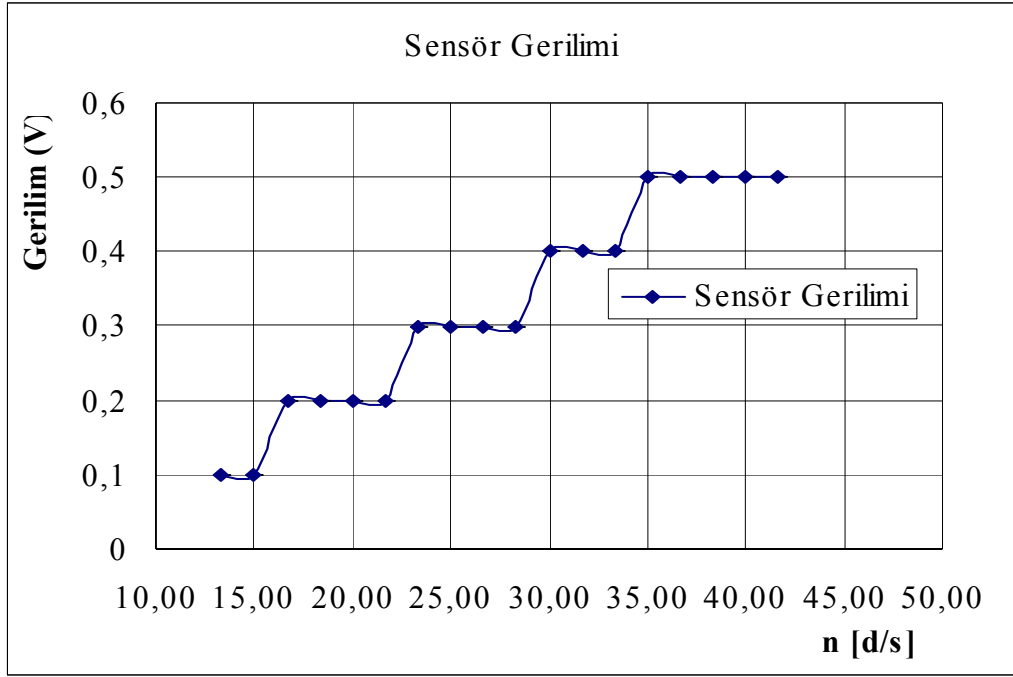
n [d/d]	n [d/s]	Gerilim (V)
800	13,33	0,4
900	15,00	0,5
1000	16,67	0,6
1100	18,33	0,6
1200	20,00	0,7
1300	21,67	0,8
1400	23,33	0,8
1500	25,00	0,9
1600	26,67	1
1700	28,33	1
1800	30,00	1,1
1900	31,67	1,2
2000	33,33	1,3
2100	35,00	1,3
2200	36,67	1,4
2300	38,33	1,4
2400	40,00	1,4
2500	41,67	1,5



Şekil 5. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1mm İken Avometre ile Ölçülen Gerilim Değerlerinin Değişim Grafiği

Tablo 5. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1,5mm İken Avometre ile Ölçülen Gerilim Değerleri

n [d/d]	n [d/s]	Gerilim (V)
800	13,33	0,1
900	15,00	0,1
1000	16,67	0,2
1100	18,33	0,2
1200	20,00	0,2
1300	21,67	0,2
1400	23,33	0,3
1500	25,00	0,3
1600	26,67	0,3
1700	28,33	0,3
1800	30,00	0,4
1900	31,67	0,4
2000	33,33	0,4
2100	35,00	0,5
2200	36,67	0,5
2300	38,33	0,5
2400	40,00	0,5
2500	41,67	0,5



Şekil 6. Kmk Sensörünün Dişliye Uzaklığı 1,5mm İken Avometre ile Ölçülen Gerilim Değerlerinin Değişim Grafiği

3. SONUÇLAR

Motorlu araçlarda insanın beş duyu organına benzeyen, bilgi almak için birçok sensör kullanılır. Bu çalışma da krank mili konum sensörü ele alınmıştır ve bu sensörün çıkış sinyalini etkileyen parametreler incelenmiştir. Biliyoruz ki, krank mili konum sensörü Elektronik Kontrol Ünitesine Ü.Ö.N. ve devir sinyali veriyordu. Bu sinyal olmazsa araç motoru kesinlikle çalışmaz. Yapılan deneyler sonucunda çıkarılan sonuçlar aşağıdadır.

1- Krank mili konum sensörünün dişliye olan uzaklığı 1mm motor devri 800d/d' da iken avometre ile ölçülen gerilim 0,4V, devir 1500d/d' da iken gerilim 0,9V olmaktadır. (Tablo 4). Dolayısıyla sensörün dişliye olan uzaklığı değişmeden, dişlinin devri arttıkça sensörün ürettiği gerilim artmaktadır. Sebebi; üretilen gerilimin büyüklüğü, manyetik alan değişim şiddetine bağlıdır.

2- Adı geçen sensörün dişliye olan uzaklığı 1mm motor devri 800d/d' da iken avometre ile ölçülen gerilim 0,4V, uzaklık 1,5mm olduğunda ise ölçülen gerilim 0,1V olmaktadır.(Tablo 4, Tablo 5) Bu sonuçla sensörün dişliye olan uzaklığı arttıkça ürettiği gerilim azalmaktadır. Bunun sebebi manyetik alan kuvvetinin azalmasıdır. Bu durumun çıkış sinyalini etkileyeceğinden araç motoru çalışmayabilir.

3- Adı geçen sensörün ürettiği gerilim, dişliye olan uzaklığı 1mm, sıcaklık 18°C, motor devri 800d/d' da olduğu zaman osiloskopa ölçülen değer 2V'dur. Sıcaklık 60°C' ye çıkarıldığında ölçülen gerilim değeri aynı kalmıştır.(Tablo3) Sensörün ürettiği gerilim; motor çalıştığı sürece motor üzerinde oluşan ısılardan etkilenmemektedir.

4- Sensörün üzerine yağ, demir tozları gibi kirlenici malzemeler sürüldüğünde ürettiği gerilimin değişmediği gözlenmiştir. Sensörün ürettiği gerilim; dış etkilerden (kir, yağ, su vb. gibi) etkilenmemektedir. Nedeni bu etkilerin manyetik alan iletişimini bozmamasıdır.

Genellikle Krank Mili Konum sensöründe iki tip arıza olur;

- 1-Gerilim üretimi yok (motor çalışmaz)
- 2- Gerilim üretimi değişken (motor bazen çalışmayabilir.)

Yapılan deney tesisatında adı geçen sensörde suni arıza oluşturmak için bir anahtar bulunmaktadır. Anahtar açıldığında, deney tesisatında elektrik motorunun devir kontrolü sensörden gelen bilgiye göre yapıldığı için bilgiyi alamadığı zaman elektrik motorunun devri kontrolden çıkmaktadır. Araç üzerinde Krank Mili Konum sensöründe gerilim üretimi yoksa Elektronik Kontrol Ünitesi Ü.Ö.N. sinyalini alamayacağından ateşleme gerçekleşmez ve araç motoru çalışmaz. Bu durumda sensörün iç yapısında kopukluk veya kısa devre vardır ve bunun tamiri mümkün değildir. Fakat başka bir sebep ise sensör sağlam, bağlantı ve soketlerinde bir temassızlık olabilir.

Adı geçen sensörde gerilim üretimi değişken ise araç motoru bazen çalışmayabilir. Yine sensör iç yapısında temassızlık, yüksek direnç vardır veya sensör sağlam dişliye olan uzaklığı değişebilir. Arıza değişken olduğundan arızanın tespiti zordur.

Daha önce de bahsedildiği gibi Krank Mili Konum sensörünün araç motoru üzerine dişlinin altına ve karşısına olmak üzere iki türlü yerleştirme şekli vardır. Dişlinin altına yerleştirilmesinde belirli çalışma sonucunda motorda olan aşınımlar sebebi ile sensörün dişliye olan uzaklığı değişebilmektedir. Bu da sensör sinyalini etkiler ve motorda arıza oluşturur. Diğer yerleştirme şeklinde ise bu tür arızalarla kesinlikle karşılaşılmaz. Bu sebeplerden dolayı sensörün dişlinin karşısına yerleştirilmesi tercih edilmelidir.

Yapılan deneyler sonucunda sensör sinyalinin sıcaklık ve dış etkenlerden etkilenmediği ortaya konulmuştur. Krank Mili Sensörleri genellikle araç motorunun dışına (volanın olduğu yere) yerleştirilir. Sensörün sıcaklık ve dış etkenlerden etkilenmemesinden dolayı motorun içine yerleştirilmesinde de bir sakınca yoktur.

KAYNAKLAR

1. Biricik, K ; **Motorlu Araçlarda Elektrik ve Elektronik Donanımlar ve Arıza Tespiti**, Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi** Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2002)
2. **Toyota Eğitim Notları**, “Kompüter Kontrol Sistemleri STEP 3” (1996)
3. Yarcı, K.; Yurtkulu, İ.; “Oto Elektroniği” **Çevik Matbaası**, İstanbul, Türkiye (1996)
4. **Tofaş Servis ve Eğitim Notları**, “Enjeksiyon-Ateşleme Sistemi” (1996)
5. **Renault-Mais Eğitim Notları** “Enjeksiyon Sistemleri” (1997)