

GSM ŞEBEKESİ ÜZERİNDEN RÜZGÂR TÜRBİNİ BAKIM BİLDİRİM MODÜLÜ

Hilmi Kuşçu¹, Bülent Eker²

¹Trakya Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Edirne

E-Posta: hilmi@trakya.edu.tr

²Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Tekirdağ

E-Posta: bukeray@gmail.com

Özet

Rüzgâr enerjisi tükenmeyecek enerjilerden biridir ve en ucuz olan yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu nedenle dünyada kullanımı en çok artan, yenilenebilir enerji kaynaklarından biri haline geldiği söylenebilir. Rüzgâr türbinleri, rüzgârdaki hareket enerjisini önce mekanik enerjiye daha sonra da elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerdir. Elde edilen elektrik enerjisi aküler aracılığıyla depolanarak veya doğrudan kullanıcılara ulaştırılmaktadır. Modern rüzgâr türbinleri genellikle kendi içinde açı kontrolü, yön kontrolü, fırtına kontrolü, üreteç ve şebeke kontrolü gibi kontrol sistemleri barındırmaktadırlar. Bu kontrol sistemlerinin amacı parametreleri kontrol ederek, türbin faaliyetlerini bütün iklim ve rüzgâr koşullarında, en verimli enerji üretecek şekilde optimize etmeyi sağlamaktır. Bu çalışmada, her rüzgâr türbininde bulunan dişli kutuların yağlanmasında kullanılan yağ seviyesini, sıcaklığını ve ömrünü tespit edip kritik değerlere ulaştığında GSM şebekesi üzerinden tanımlanan merkeze kısa mesaj ile durumu bildirerek rüzgâr türbininin bakıma alınmasını sağlayacaktır. Ayrıca rüzgâr türbinin ana milin yataklanmasında kullanılan rulmanlar ile dişli kutusu yataklarında bulunan rulman yataklarına piezokristal tabanlı sensörler yerleştirilerek aşınan rulmanların ömrü tamamlanmadan haber vermesi sağlanarak uygun bir zamanda bakıma alınıp rüzgâr türbinin kullanım ömrünün uzatılmasına katkıda bulunması amaçlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Rüzgâr türbini, SMS modülü

1. GİRİŞ

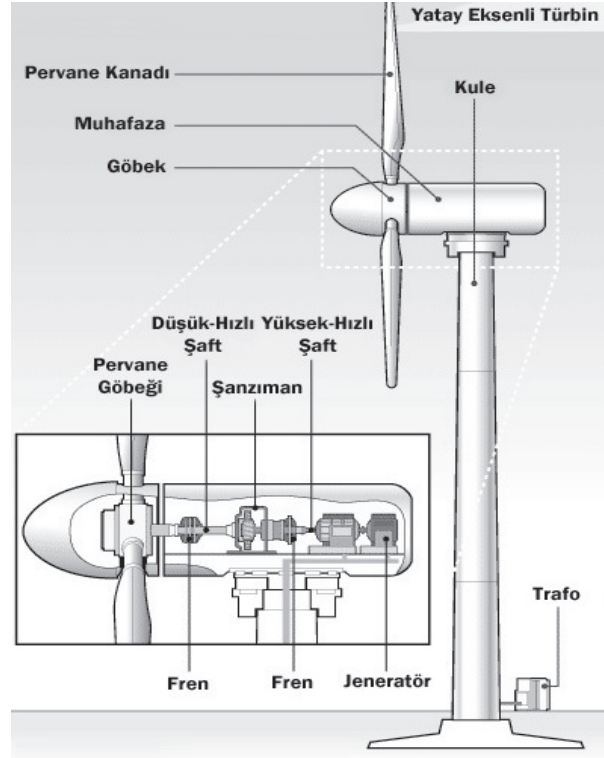
Yaygın olarak kullanılmaya başlanan rüzgâr türbinleri, kendi içinde çeşitli kontrol üniteleri barındırmaktadırlar. Kontrol sistemi olmadan çalışan bir rüzgâr türbini de teknik direktörü olmayan bir takıma benzer. Her birim ne kadar mükemmel olursa olsun, rüzgâr enerjisinden en verimli şekilde elektrik enerjisini üretmek tüm birimlerin birbirleri ile uyumlu çalışmalarına bağlıdır. [1]

Rüzgâr türbinlerindeki kontrol sistemlerinin amacı parametreleri kontrol ederek, türbin faaliyetlerini bütün iklim ve rüzgâr koşullarında, en verimli enerji üretecek şekilde optimize etmeyi sağlamaktır. [2]

Senkron çalışan rüzgâr türbinlerindeki kontrol sistemleri ana işlem birimine bağlı olarak çalışan; kabin üzerinde bulunan meteorolojik verileri algılayan sensörlerden gelen

bilgiye göre kanat açısını ayarlayan açı kontrol sistemi, rüzgâr türbini kabinini rüzgâr yönüne göre döndüren yön kontrol sistemi, çok yüksek hızlardaki rüzgârlarda – fırtınada – türbini güvenli bir şekilde devre dışı bırakmaya yarayan fırtına kontrol sistemi, elektrik şebekesinin durumunu algılayıp şebekeye giriş - çıkışı kontrol eden şebeke kontrol sistemi, üreticinin ürettiği elektriğin voltaj, akım ve frekansını denetleyen üreteç kontrol sistemi birimlerinden oluşmaktadır. [2]

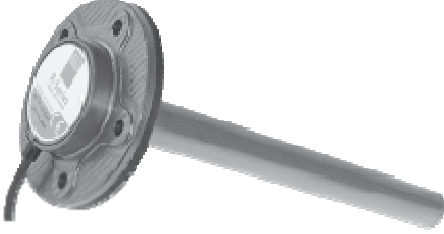
Bir rüzgâr türbini şekil 1’de gösterilen temel parçalardan oluştuğu söylenebilir. Rüzgâr türbininde bulunan dişli kutusu, jeneratör, yataklardaki rulmanlar gibi hareketli parçalar düzenli bir şekilde türbinin ömrü açısından yağlanmaları gerekmektedir. Bu çalışmada, bir kısa mesaj gönderme ünitesi kullanılarak türbinin çalışmasını etkileyen yağ seviyesi, yağın kullanım süresi, sıcaklığı ve yataklarda titreşimler kritik değerlere ulaştıklarında, tanımlanacak gsm numaralarına kısa mesaj ile durumun bildirmesi sağlayacak bir sistemin tasarımı amaçlanmıştır.



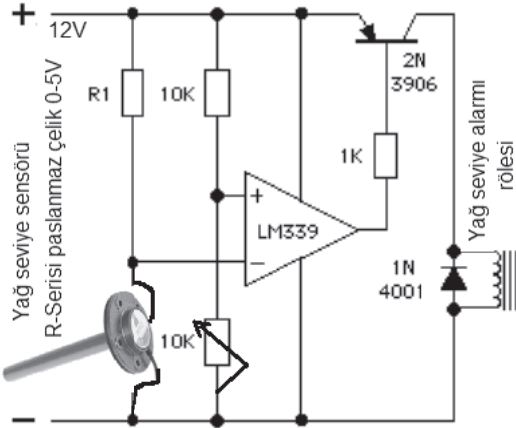
Şekil 1. Rüzgâr türbinin unsurları.

2. MATERYAL VE METOT

Rüzgar türbininin şanzımanını yağlayan yağ tankının ıygın bir yerine şekil 2’de gösterilen [3] kapasitif tipinde 0-5V analog çıkışlı bir yağ seviye sensörü konulduğunda, tanktaki yağ seviyesi kritik düzeye düştüğünde şekil 3’te gösterilen devredeki rölenin tetiklenmesini sağlayacaktır.



Şekil 2. Kapasitif tip paslanmaz çelik gövdeli analog çıkışlı yağ sensörü.



Şekil 3. Kritik yağ düzeyini devrenin prensip şeması bildiren



Şekil 4. Düşük yağ basınç sensörünün görünümü

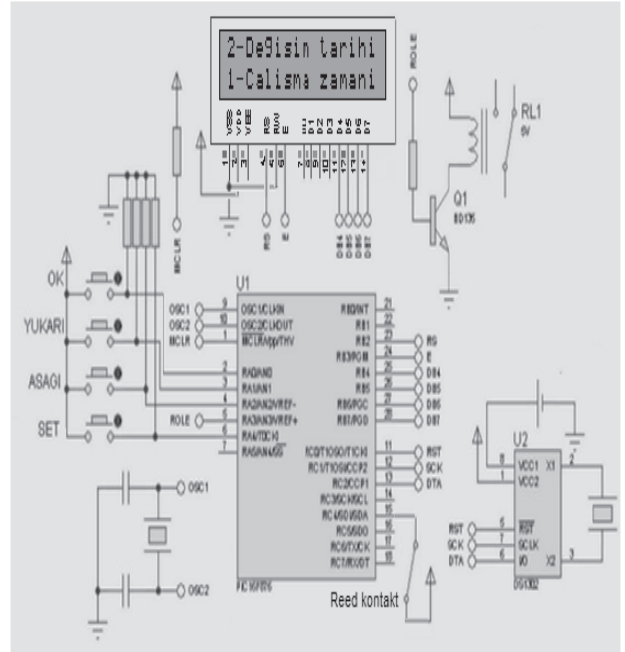
Ayrıca yağ seviyesinden bağımsız olarak hidrolik yağ basıncında herhangi bir sebepten dolayı bir düşme meydana gelecek olursa şekil 4’te gösterilen sensördeki röle devreye girerek durumu bildirilmesi sağlanacaktır. Yağlama yağların ömürleri üreticiler tarafından belirlenen çalışma zamanı dolduğunda veya yağın yoğun şartlar altında kullanılması sonucu kirlendiğinde değiştirilmesi gerekmektedir. Yağ kirliliğini tespit eden cihazlar laser

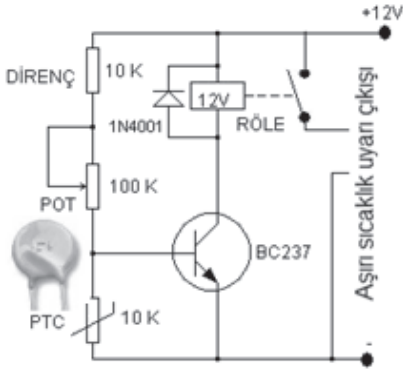
partikül sayıcılar mevcut olmakla birlikte fiyatları epey pahalıdır [4]. Böyle bir yağ kirlilik ölçüm cihazı şekil 5’te görülmektedir.



Şekil 5. Yağlardaki Kirliliği belirleyen Laser partikül ölçüm cihazı

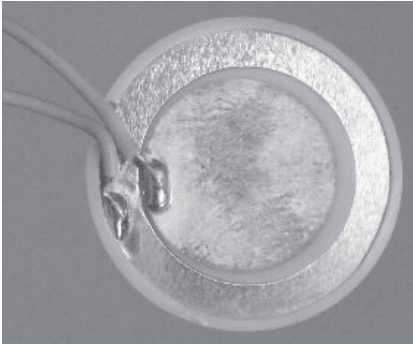
Yağ kirliliğini ve dolayısıyla da değişim zamanını belirlemek için, bu çalışmada böyle bir Laser partikül sayıcı yerine, prensip şeması şekil 6’de verilen PIC’li zaman tespit devresi kullanılarak yağın çalışma süresi dolduğunda (örneğin 6 ay sonra) devredeki röle tetiklenerek ilgili kanaldan kısa mesaj ile durumun bildirilmesine olanak sağlanmıştır. Bu devredeki ayar butonları kullanılarak bir sonraki değişim zamanı ve/veya toplam çalışma saati eproma yazılmaktadır. Devre üzerinde bulunan DS1302 saat entegresi ile zaman yeterli hassasiyette takip edilebilmektedir.



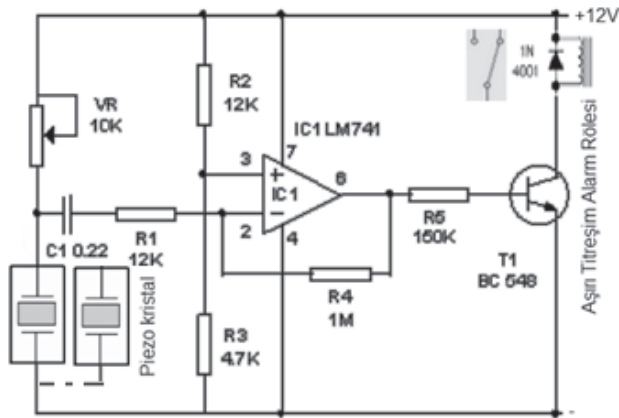


Şekil 7. Kritik sıcaklığı algılayan devre.

Rüzgâr türbinin şanzımanı ile türbin arasında bulunan kaplinin, sistemdeki çeşitli yataklar ve rulmanların aşınması sonucu meydana gelecek gürültü ve titreşimleri algılamak üzere uygun yerlere şekil 8’de gösterilen piezo kristal yerleştirilerek titreşimlerin algılanması sağlanabilir. Bu titreşimler şekil 9’da prensip şeması gösterilen devre yardımıyla algılanarak, belirli bir değeri aştıklarında titreşim alarm rölenin tetiklenmesi sağlanmaktadır.

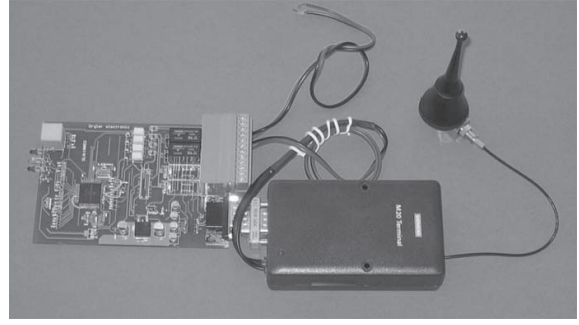


Şekil 8. Piezokristalin görünümü

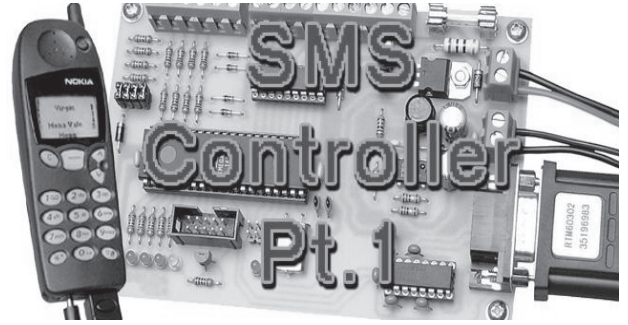


Şekil 9. Titreşim algılama devresinin prensip şeması

Yukarıda belirtilen Yağ değişim zamanı, Yağ seviyesi, Yağ basıncı, Yağ sıcaklığı ve Yataklardaki titreşim sensörlerinden gelen bilgiler şekil 10’da gösterilen GPS modem bağlantılı kısa mesaj kontrolörüne (veya maliyeti düşürmek için GPS modem yerine ikinci el telefonu kullanan şekil 11’de gösterilen sms kontrolörüne) röleler vasıtasıyla iletilmektedir.



Şekil 10. GPS modemli SMS ünitesi



Şekil 11. İkinci el telefonu ile SMS iletim kartı

Şekil 10’da gösterilen ünitenin hafızasına kaydedilecek 8 ayrı telefona, 8 giriş hattından gelen bilgiye göre kaydedilecek 8 ayrı mesajı gönderme özelliğine sahiptir.[5] Böylece yukarıda bahsedilen alarm röleleri tetiklendiğinde her rölenin durumunu bildirecek şu örnek mesajlar gönderilebilecektir.

- “5 Nolu rüzgar türbininde yağ seviyesi kritik düzeyin altına düştü, lütfen en kısa sürede yağ ilavesi yapınız!”
- “5 Nolu rüzgar türbininde yağ basıncı kritik düzeyin altına düştü, lütfen gerekli tedbiri alınız!”
- “5 Nolu rüzgar türbinin yağlanmasında kullanılan yağın sıcaklığı set edilen değeri aştı, lütfen gerekli tedbiri alınız!”
- “5 Nolu rüzgar türbininde müsaade edilen titreşim değerinin üzerinde titreşim meydana gelmiştir. Lütfen yatakları kontrol ediniz!”

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yapılan çalışmalarda yağlama gerektiren organlarda oluşabilecek arıza sonucunda türbin mal oluş fiyatının yaklaşık % 15-20 kadar masraf çıkabileceği görülmüştür. Çoğu zaman bu önemli kısımların üzerine gerekli tamir ve bakım hassasiyetine uyulmaması türbinin ekonomik ömründen önce devre dışı kalarak hurdaya çıkmasına neden olabilmektedir.[6]

Yapılan bu çalışma ile Rüzgar türbinlerin periyodik bakım süreleri haricinde yağlama sisteminde veya yataklarda bir problem oluştuğunda bakıma alınması gerektiği kısa mesaj

ile bildirilerek bakım ekibi haberdar edilecek, böylece rüzgar türbinin kullanım ömrünün uzatılmasına olanak sağlanabilecektir.

4. KAYNAKÇA

- [1] V80 2,00 MW Technical Data Sheet, *Vestas Wind Systems*, Denmark, pp 2-4, 2006
- [2] E70 2,00 MW Technical Data Sheet, *Enercon GmbH*, Germany, pp 19-31, 2006
- [3] <http://www.gillsensors.co.uk/content/stainless-steel-level-sensor.html>
- [4] www.parkerhfde.com/pdf/fdcb375uk.pdf
- [5] <http://www.orgler.it/swmr32gsmc.htm>
- [6] http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/f262abeed82f079_ek.pdf

ÖZGEÇMİŞ

Hilmi KUŞÇU

1967 yılı Bulgaristan doğumludur. 1992 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümünü bitirmiştir. 1996-2006 Trakya Üniversitesi Babaeski Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi ve son yılında da Yardımcı doçent olarak çalışmıştır. Çalıştığı Üniversiteden 1996 yılında Yüksek Mühendis, 2002 yılında Doktor unvanını almıştır. 2006 Yılında beri Trakya Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü Makine Teorisi ve Dinamiği Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. olarak görev yapmaktadır.

Robotik, Ölçme ve Otomatik kontrol konularında çalışmaktadır.

Prof. Dr. Bülent EKER

Haziran 1979'da Ziraat Makineleri Bölümünden "Ziraat Yüksek Mühendisi" olarak birincilikle mezun oldu.30.06.1983 tarihinde "DOKTOR" 05.10.1989 tarihinde "ÜNİVERSİTE DOÇENTİ" unvan ve yetkisini aldı.Eylül 1992 tarihinde Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcılığı görevine atandı. Bu görevi 6 sene boyunca yürüttü.14.12.1994 tarihinde Tarım Makineleri Anabilim Dalında "PROFESÖR" oldu..Yurt içinde ve yurt dışında SCI kapsamı ve dışında toplam 300 aşkın eser yayınladı.Bu eserlerden 55 tanesi rüzgar enerjisi ile ilgilidir.TÜBİTAK vb. birçok araştırması bulunmaktadır.Yurt içi ve yurt dışında konuyla ilgili toplantılarda gerek konuşmacı gerekse katılımcı olarak bulundu ve bulunmaktadır.Namık Kemal Üniversitesi bünyesinde Uzaktan Eğitim Birimi ve ECTS ve Bologna Kurum Koordinatörlükleri yanı sıra Malzeme Bilgisi,İmal Usulleri,Makine Tasarımı başlıca vermiş olduğu dersler yanında MMO bünyesinde de uzun yıllardır Nanoteknoloji ve Akıllı Malzemeler,Bakım Yönetimi vb konusunda seminerler vermektedir.Halihazırda Namık Kemal Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümünde görev yapmakta ayrıca Rektör Danışmanı olarak üniversitesinin gelişmesine yardımcı olmaktadır.