

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE DYNAMICS OF WIND TURBINES BY REMOTE MEASUREMENT METHODS

In recent years, the growing demand and interest in wind energy require developing new wind turbines with larger size and capacity. However, this situation also causes some new and challenging problems which have not been encountered before in design, operation and maintenance. Strong winds and severe environmental factors can cause cracks and damage on several turbine components such as blades and tower. Determination of the location and extent of this damage at early stages is essential to ensure safe and efficient operation of the turbine. This work aims at developing a new motorized laser doppler scanning system which can rotate about two axes freely. This new device will enable structural dynamics of the turbine to be monitored remotely by using optical measurement techniques. The developed laser system will be used to take vibration measurements on the structure regularly. The acquired measurements will be compared with the reference measurements taken on the undamaged structure and be used to detect possible damage on the turbine while the turbine is parked.

ÖZET

RÜZGAR TÜRBİNLERİNİN DİNAMİK ÖZELLİKLERİNİN UZAKTAN ÖLÇÜM METOTLARI İLE BELİRLENMESİ

Son yıllarda rüzgar enerjisine yönelik artan ilgi ve talep, boyut ve kapasite olarak sürekli büyüyen yeni rüzgar türbinlerinin geliştirilmesini gerektirmektedir. Ancak bu durum, tasarım, işletme ve bakımda daha önce karşılaşılmayan yeni problemleri de beraberinde getirmektedir. Kuvvetli fırtınalar ve zorlayıcı çevre şartları sebebiyle rüzgar türbinlerinin, kanatlar ve kule gibi yapısal elemanları üzerinde zamanla çatlak ve hasarlar meydana gelmektedir. Bu hasarların yerinin ve derecesinin erken safhalarda tespit edilebilmesi türbinin güvenli ve verimli çalışabilmesi açısından önemlidir. Bu çalışmada, rüzgar türbinlerinin yapısal dinamiklerinin uzaktan izlenmesi ve oluşan hasarların belirlenmesini sağlayan, optik ölçüm tekniklerine başvuran, iki ekseninde hareket edebilen motorize bir düzlem üzerine yerleştirilmiş bir lazer doppler tarama ünitesi kullanan bir ölçüm cihazı geliştirilmektedir. Cihaz üzerinde bulunan lazer doppler titreşim ölçer aygıtı yardımı ile hedef üzerinde titreşim ölçümleri alınacaktır. Türbin üzerinde düzenle aralıklarla alınan titreşim ölçümleri yapının sağlıklı durumunda alınan referans ölçümleriyle karşılaştırılarak türbin durağan durumdayken türbin üzerinde bulunan hasarların tespiti amaçlanmaktadır.