

TÜRK LOYDU

RÜZGAR TÜRBİNLERİNİN DURUM İZLEME SİSTEMLERİNİ SERTİFİKALANDIRMA ESASLARI



Cilt F

**Kısım 202 – Rüzgar Türbinlerinin
Durum İzleme Sistemlerini Sertifikalandırma
Esasları**

2010

TÜRK LOYDU
Merkez Ofisi

Postane Mah. Tersaneler Cad. No:26 Tuzla 34944 İSTANBUL / TÜRKİYE
Tel : (90-216) 581 37 00 (6 hat)
Fax : (90-216) 581 38 00
E-mail : tlv@turkloydu.org
<http://www.turkloydu.org>

Koordinatörlükler

Ankara Atatürk Bulvarı Sefaretler Apt. 199/B D:1 06680 Kavaklıdere - ANKARA
Tel : (90-312) 468 10 46
Fax : (90-312) 427 49 42
E-mail : ankara@turkloydu.org

İzmir Atatürk Cad. No :378 K.4 D.402 Kavalalılar Apt. 35220 Alsancak - İZMİR
Tel : (90-232) 464 29 88
Fax : (90-232) 464 87 51
E-mail : izmir@turkloydu.org

KAPSAM

	Sayfa
Genel Hükümler	I
Kurallar Listesi	II
İçindekiler	III
Kısım 202 - Rüzgar Türbinlerinin Durum İzleme Sistemlerini Sertifikalandırma Esasları	IV

GENEL HÜKÜMLER

A. Ön Koşul

Bir mamulün Türk Loydu (TL) tarafından yayınlanan imalat ve Klaslama Kuralları'na veya teknik gerçeklere uygunluğuna göre, sertifikalandırılması veya onaylanması hakkı sadece TL'na aittir. İmalat sırasında bu kuralların tam olarak yerine getirildiğinin belirtilmesi ancak TL'nun onayı ile mümkündür.

B. Korunmuş Haklar

TL'nun yapım kurallarının uygulanması yapımıcının kendi üretiminin muhtemel korunmuş haklarına hanel getirmez.

C. Ücretler

Klas verilmese dahi TL hizmeti için, TL tarifesine göre ücret ödenir. Bu ücretten ayrı olarak TL tarafından bu hizmete bağlı diğer masraflar da (seyahat, fazla mesai, vb. ile katma değer vergisi gibi) hesaba dahil edilir.

D. Faturaların Ödenmesi

1. TL tarafından yapılan hizmete ait faturaların alındığı tarihte bütün ücretler yürürlüğe girer ve derhal ödenmesi gerekir. Ödemede gecikme halinde, TL munzam haklarına hanel gelmeksizin (örneğin: dava masrafları ve diğer müteferrik masraflar) en yüksek banka reeskont faizi uygulanır ve düzenlenen sertifika ve diğer belgeleri geri almak ve klası kaldırmak hakkına sahiptir.

2. Müşterinin mukabil talepleri için karşılıklı anlaşma veya nihai mahkeme kararı olmadıkça mahsup yapılamaz.

E. Sorumluluk

Türk Loydu kendisi adına hizmet verecek sövveyörlerini ve personelini özenle seçer. Türk Loydu, personelinin veya sövveyörlerinin verdikleri ve verecekleri hizmet ve sonuçlarından dolayı hiç bir şekilde sorumlu tutulamaz.

Bununla birlikte TL'ndan herhangi bir hizmet talep edildiğinde, TL personeli veya sövveyörlerinin hizmetlerinde yargı organlarınca kanıtlanmış ihmali, kusurlu veya kasıtlı davranışı sonucu hizmet talep edenin zararı veya işinde hasar meydana gelmesi söz konusu ise, TL'nun hizmet talep edenin kanıtlanmış bu kaybı ile ilgili sorumluluğu, TL'nun bu hizmetten aldığı ücretin en fazla 2 (iki) katı kadardır. Ancak bu miktar 40.000.-Euro'dan daha fazla olamaz.

F. Yetkili Yargı Organı

Anlaşmazlıkların çözüm yeri İstanbul mahkemesi ve icra daireleridir.

Uyuşmazlıklarda Türkiye Cumhuriyeti yasaları uygulanır.

Cilt	Kısım	Başlık
		Klaslama ve Sörveyler
A	1	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Tekne Yapım Kuralları
A	2	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Malzeme Kuralları
A	3	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Tekne Yapımında Kaynak Kuralları
B	4	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Makina Kuralları
B	5	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları – Elektrik Kuralları
B	6	Çelik Gemileri Klaslama Kuralları–Basınçlı Kap, Boru ve Makina Elemanlarının Kaynak Kuralları
C	7	Yüksek Hızlı Tekneler
C	8	Kimyasal Madde Tankerleri
C	9	Yatların Yapımı ve Klaslanmasına İlişkin Kurallar
C	10	Sıvılaştırılmış Gaz Tankerleri
C	11	Yangın Söndürme Gemileri
C	12	Petrol Toplama Gemileri
C	13	Eskort Römorkörleri
C	14	Balıkçı Gemileri
C	15	Soğutma Tesisleri
C	16	Boru Döşeme Gemileri
C	17	İticiler, İtici/Duba Üniteleri
C	18	Sondaj Gemileri
C	19	İç Su / Kıyı Gemileri
C	20	Kablo Döşeme Gemileri
C	21	Kaptan Köşkü Dizaynı - Tek Kişilik Kumanda Konsolu
C	22	Dinamik Konumlandırma Sistemleri
C	23	Fazlalıklı Sevk ve Manevra Sistemleri
C	24	Kimyasal Madde Toplama Gemileri
C	25	Makina Durum İzleme Esasları
C	26	Gemilerde Yakıt Pili Sistemlerinin Kullanımı İle İlgili Esaslar
C	27	Boyları 24 m.'den Küçük Ahşap Yolcu Teknelerinin Yapımı ve Klaslanmasına İlişkin Kurallar
C	28	Havalandırma
C	29	Soğutulmuş Konteynerlerin Gemilerde Taşınması ile İlgili Esaslar
C	30	Ahşap Balıkçı Tekneleri
C	32	Büyük Yelkenli Gemiler için Direk ve Arma Donanımı Kuralları
D	50	Kaldırma Donanımlarının Yapım ve Sörvey Kuralları
D	51	Konteynerlerin Yerleştirilmesi ve Bağlanması
D	52	Dalış Sistemleri
D	53	Sualtı Tekneleri
D	54	Sualtı Donanımı
D	55	Yük Konteynerlerinin Yapımı, Onarımı ve Testlerine Ait Esaslar
D	57	Can Kurtarma, İndirme Donanımları ile ilgili Kurallar
D	58	Açık Denizde Yedekleme Esasları
D	59	Açık Deniz Tesisleri - Klaslama, Sertifikalandırma ve Sörveyler
D	60	Açık Deniz Tesisleri – Hareketli Açık Deniz Üniteleri
D	61	Açık Deniz Tesisleri – Sabit Açık Deniz Tesisleri
D	62	Açık Deniz Tesisleri – Yapısal Dizayn
D	63	Açık Deniz Tesisleri – Makina
D	64	Açık Deniz Tesisleri – Elektrik
D	70	Çok Noktalı Bağlama Sistemleri ile ilgili Kurallar
D	75	Korozyondan Korunma ve Boyama Sistemleri ile ilgili Esaslar
D	76	Çevre Koruma Sistemleri ile ilgili Esaslar
D	77	Yüzer Petrol Bariyerlerini Sertifikalandırma Esasları
E	101	Askeri Gemiler - Klaslama ve Sörveyler
E	102	Askeri Gemiler - Tekne Yapısı ve Donanımı Kuralları
E	103	Askeri Gemiler - Malzeme Kuralları
E	104	Askeri Gemiler - Sevk Tesisleri
E	105	Askeri Gemiler - Elektrik
E	106	Askeri Gemiler - Otomasyon
E	107	Askeri Gemiler - Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler
E	111	Askeri Gemiler - Denizaltılar
E	112	Askeri Gemiler - Uzaktan Kumandalı Sualtı Araçları
E	113	Askeri Gemiler - Sualtı Kullanımı için Havadan Bağımsız Güç Sistemlerine Ait Esaslar
F	200	Rüzgar Türbinlerini Sertifikalandırma Esasları
F	202	Rüzgar Türbinlerinin Durum İzleme Sistemlerini Sertifikalandırma Esasları

KISIM 202 - RÜZGAR TÜRBİNLERİNİN DURUM İZLEME SİSTEMLERİNİ SERTİFİKALANDIRMA ESASLARI

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Bölüm 1- Önsöz	
Bölüm 2- Giriş	
Bölüm 3- Genel Değerlendirme Koşulları	
A. Uygulama Alanı.....	3- 1
B. Sertifikalandırmanın Kapsamı.....	3- 3
Bölüm 4- Genel İstekler	
A. Rüzgar Türbini Üreticileri, Bileşen Sağlayıcılar ve Türbin İşleticileri ile İlgili İstekler	4- 1
B. Durum İzleme Sistemleri Üreticileri ile İlgili İstekler.....	4- 1
Bölüm 5- Durum İzleme Sistemi ile İlgili İstekler	
A. Genel	5- 1
B. İzlenecek Ana Bileşenler.....	5- 2
C. Ölçülen Değerler ve Sensör Teknolojisi	5- 2
D. Sinyaller ile İlgili Yapılacaklar.....	5- 4
E. Veri Depolama	5- 7
F. Alarm İşlevleri	5- 7
G. Bulgular.....	5- 8
Bölüm 6- El Kitapları	
A. Durum İzleme Sistemi ile İlgili Montaj El Kitabı	6- 1
B. Durum İzleme Sistemini İşletmeye Alma Dokümanları.....	6- 2
C. Durum İzleme Sistemi ile İlgili İşletme El Kitabı	6- 3
D. Durum İzleme Sistemi ile İlgili Bakım El Kitabı.....	6- 4
Bölüm 7- Referanslar	

**RÜZGAR TÜRBİNLERİNİN
DURUM İZLEME SİSTEMLERİNİ
SERTİFİKALANDIRMA ESASLARI**

BÖLÜM 1

ÖNSÖZ

1. “Rüzgar Türbinlerinin Durum İzleme Sistemlerini Sertifikalandırma Esasları”, rüzgar türbini işleticilerinin gereksinimleri göz önünde tutularak hazırlanmıştır. Ancak, bu sistemlerin sertifikalandırılması için somut spesifikasyonlar mevcut değildir.
2. Durum izleme sisteminin (CMS) amacı; erken aşamalarda, normal çalışma davranışından sapmalar gösteren ve erken çatlamların oluşabileceği, izlenen bileşenlerin durumundaki ilgili değişimleri algılamaktır.
3. Bununla elde edilecek faydalar şunlardır:
 - İzlenen bileşenlerin hasarının erken algılanması ve diğer hasarların önlenmesi,
 - Belirli bileşenler için tipik olan frekanslar kullanılarak, hasarların sınıflandırılması olasılığı,
 - Bakım süresinin planlanma yeteneği,
 - Durum esaslı bakımın yapıma olanağı.
4. Böylece, plansız bakım süresi (izlenen bileşenler yönünden) düşecek, devrede kalma süresi artacak ve bakım maliyeti azalacaktır.
5. Tanımlama yönünden, durum izleme sistemleri, titreşim sinyalleri, sıcaklık veya basınç gibi belirli sinyallerle sınırlı olmayıp, makina ve/veya bileşenin çok genel anlamda durum izlemesine olanak verir.
6. Rüzgar türbinlerinin CMS'i, genelde, türbinin bileşenlerindeki (örneğin; tahrik sistemi parçaları, kule) yapıdan kaynaklanan gürültü ve titreşim ölçümü ile işletim parametrelerinin (örneğin; güç, devir, yağ ve yatak sıcaklıkları) elde edilmesi anlamını taşır.
7. Rüzgar türbinlerinin hasar istatistiklerinde en büyük payın tahrik sistemine ait olması nedeniyle, tahrik sisteminin izlenmesi ön plana alınmalıdır.
8. Bu nedenle, rüzgar türbinlerinin CMS'ne uygulanacak minimum standartlar olarak dikkate alınacak isteklerde, tahrik sistemi bileşenlerinin ve kule titreşimlerinin izlenmesi öncelikli olarak ele alınmıştır.
9. Buradaki esaslarda kullanılan “durum izleme sistemleri” terimi, aksi belirtilmedikçe, durum izleme (örneğin; titreşim ve yapıdan kaynaklanan gürültü ölçümü, işletim parametrelerinin elde edilmesi) amacıyla rüzgar türbinlerinde kullanımı ifade eder.
10. Buradaki esaslara göre, diğer türbin bileşenlerinin de sertifikalandırılması mümkündür. Bunlar arasında; pervane kanatlarının durumlarının izlenmesi ve algılanması ile ilgili sistemler veya yağ kalitesini ölçme ve değerlendirme sistemleri sayılabilir.

BÖLÜM 2

GİRİŞ

1. Rüzgar türbini sektörü; adet, kurulu güç ve yeni geliştirilen türbinlerin kapasitesi yönünden hızlı bir büyüme göstermektedir.
2. Türbinlerin boyutları ve güçleri ile birlikte, türbin bileşenlerine gelen yükler de artmıştır. Yüksek yatırım ve işletme maliyetleri dikkate alınır, türbinlerin ekonomik olarak çalıştırılması zorunlu olmaktadır. Bunun anlamı, bakım için devre dışına alma süresinin en aza indirilmesidir. Rüzgar türbini üreticileri ve işleticileri, % 97'nin üzerindeki bir kullanım oranına ulaşmayı amaçlarlar ve bu değer sözleşmelerde de yer alır.
3. Karadaki rüzgar türbinlerindeki güvenilirlik, açık deniz türbinleri için de gereklidir. Açık deniz türbinlerinde, ulaşım zorlukları nedeniyle, önemli onarımlarda bekleme süresi oldukça artar. Buradaki esaslara göre açık deniz rüzgar türbinlerindeki CMS'nin belgelendirilmesi zorunluluk arzeder.
4. Bakım için devre dışı kalma süresinin en aza indirilmesi, ileride olabilecek hasarların öngörülmesi ve diğer bileşenlerin arızalanmasını önlemek için bunların lokal olarak sınırlandırılması ve bakım gereklerinden ortaya çıkacak olan devre dışı kalma süresinin planlanması ihtiyaçlarına uymak üzere, rüzgar türbinlerinin durumlarının devamlı olarak izlenmesi kaçınılmazdır.
5. Bunu sağlamanın tek yolu "durum izleme sisteminin" uygulanmasıdır.
6. CMS ile, izlenen türbin bileşenlerinin durumlarındaki değişimlerin algılanması mümkündür. Bu değişimler, normal çalışma davranışından sapmaları temsil eder ve bileşenin erken çatlaması sonucunu doğurur.
7. CMS; rüzgar türbininin bileşenlerindeki titreşimi ve yapıdan kaynaklanan gürültüyü ölçer (örneğin; tahrik sistemi bileşenleri ve kulede) ve güç, devir, yağ ve yatak sıcaklıkları gibi işletim parametrelerini toplar.
8. Elde edilen veriler, ilgili bileşenin daha önceden belirlenmiş olan sınır değerleri ile karşılaştırılır. Eğer CMS; sınır değerlerinin aşılmış olduğunu belirlerse, sorumlu izleme kuruluşuna otomatik olarak bir alarm mesajı gönderilir. Daha sonra bu izleme kuruluşu, gerekli işlemleri yapmak üzere, ölçülen değerlerin incelemesini yapar.
9. Rüzgar türbinlerinin durum izleme sistemlerini sertifikalandırma esasları, aşağıda belirtilen hedeflere uyulmak üzere hazırlanmıştır:
 - Rüzgar türbinleri ile ilgili durum izleme sistemleri ve izleme kuruluşları ile ilgili istekler, üniform bir şekilde oluşturulmuştur,
 - Sertifikalandırma ile ilgili istekleri belirlemek üzere ilgili kişi ve kuruluşlar, buradaki esasları kullanabilirler,
 - Durum izleme sistemleri ve ilgili izleme kuruluşlarının değerlendirilmesi ve sertifikalandırılması için bir prosedür oluşturulmuştur,
 - Sertifikalandırma ile ilgili olarak verilecek dokümanlar belirlenmiştir.
10. Buradaki kurallar, bir bütün olarak, rüzgar türbinlerinin durum izleme sistemlerinin ve izleme kuruluşlarının sertifikalandırılması ile ilgili istekleri tanımlamaktadır. Kurallarda, rüzgar türbinlerinde CM sistemlerinin kurulması, ölçülen değerlerin uygulanması ve öngörülen sınır değerler aşıldığında yapılacak işlemler ile ilgili esaslar verilmektedir.
11. İlgili değerlendirmeleri tamamladıktan sonra, TL durum izleme sistemlerini ve izleme kuruluşlarını sertifikalandırabilir.

BÖLÜM 3**KAPATMA DÜZENLERİ, SEPHİYE VE STABİLİTE****Sayfa**

A.	Uygulama Alanı.....	3- 1
B.	Sertifikalandırmanın Kapsamı.....	3- 3

A. Uygulama Alanı**1. Genel**

1.1 Buradaki esaslar; rüzgar türbinlerinin durum izleme sistemlerinin dizaynı, değerlendirilmesi ve sertifikalandırılması ile izleyici kuruluşların değerlendirilmesi ve sertifikalandırılmasına uygulanır.

1.2 Bölüm 5, B.'de belirtilen bileşenlere ilave olarak ve bunlardan bağımsız olarak, diğer türbin bileşenlerinin izlenmesi ile ilgili sistemler de buradaki esaslara göre sertifikalandırılabilir. Bunlar arasında, örneğin; pervane kanatlarının durumlarının izlenmesi ve algılanması ile ilgili sistemler ve yağ kalitesinin ölçümü ve değerlendirilmesi ile ilgili sistemler sayılabilir.

1.3 CMS'nin sertifikalandırılması için, genel kavramı değerlendirilecektir. Sertifikalandırma; emniyetinin, dizaynının, mühendisliğinin, tipinin ve kalitesinin değerlendirileceği, sistemin tüm bileşenlerini kapsar.

1.4 Buradaki esaslar; çalışmakta olan rüzgar türbinlerinin iyileştirilecek CMS'lerine ve türbinlerin donanım ve yazılımları ile entegre olmuş sistemlere ve bunların bileşenlerine uygulanır.

1.5 İzleyici kuruluşun sertifikalandırılması, teknolojik ve operasyonel koşulların değerlendirilmesini ve buradaki kurallarda tanımlanan hususların uygulanmasını içerir.

1.6 Değerlendirme dokümanları Türkçe veya İngilizce olacaktır. Yaygın olarak bilinmeyen dokümanların alıntıları ek olarak verilecektir.

1.7 Resimler, devre şemaları ve akış diyagramları, ulusal ve/veya uluslararası standartlara göre hazırlanacaktır.

1.8 Sertifikalandırma sırasında, tecrübelerin / testlerin sonuçları dikkate alınıyorsa, bu tecrübe veya testler **TL** gözetimi altında veya akredite bir laboratuvarında yapılacaktır.

1.9 Bu tecrübe / testlerin kabul koşulları hakkında önceden **TL** ile anlaşmaya varılacaktır.

1.10 Sertifikalandırma kapsamında kabul edilecek her tecrübe / test, ayrıntılı bir raporla sunulacaktır. Bu rapor, sertifikalandırma için verilecek dokümanların bir parçasıdır. Raporla; asgari olarak aşağıdaki bilgiler verilecektir:

- Tecrübenin amacı,
- Tecrübenin yapılaş nedeni,
- Öngörülen sonuçlar,
- Tecrübenin koşulları,
- Tecrübenin tanımı,
- Tecrübenin sonuçlarının sunumu,
- Tecrübe sonuçlarının değerlendirilmesi ve analizi,
- Buradaki esasların isteklerine uygunluğun sunumu,
- Elde edilen sonuçlar.

2. Sapmalar

2.1 Buradaki esasların bazı kısımlarından sapmalara, **TL** tarafından kabul edildiğinde izin verilir.

2.2 Buradaki kurallardan sapmalar olursa, istenilen sapmaların nedeninin açıklamak üzere, ilgili dokümanlar **TL**'na sunulacaktır. Ayrıca, sapmalara rağmen, bu esasların isteklerine uygunluğun nasıl sağlanacağını ayrıntılı ve kesin bir biçimde gösterilecektir.

Türk Loydu (daha sonra) dokümanları değerlendirecek ve buradaki esaslar bakımından, sapmaların, izin verilen sınırların içinde olup olmadığına karar verecektir.

2.3 Bazı durumlarda, sertifikalandırma için yerel olarak geçerli olan veya ulusal kurallar ve istekler dikkate alınabilir.

2.4 Ulusal veya yerel yasalar ve kurallar, daha hafif istekleri şart koşsa da, buradaki esaslardaki standartlar, asgari istekler olarak kabul edilecektir.

2.5 Buradaki esasların kullanılmayacağı ayrıntılarda, **TL** buradaki esasların amaçlarına uygun işlem yapma hakkına sahiptir.

2.6 Diğer kuruluşlar tarafından yapılan değerlendirmelerin, **TL** tarafından sertifikalandırma amacıyla tanınması için, bu değerlendirmelere ait dokümanlar verilecektir. **TL** bunları inceleyecek ve dokümanların hangi kapsamda kabul edileceğine karar verecektir.

3. Geçerlilik

3.1 Sertifikanın verilebilmesi için, aşağıda belirtilen değerlendirme ve muayenelerin yapılması gereklidir.

3.2 Her bir CMS tipi için sadece bir sertifika düzenlenecektir. Sertifikalandırma kapsamı içindeki CMS tipinin bileşenlerinde değişimler yapılırsa veya değişimler sistemin çalışma durumuna etki eder ve değiştirirse, bunlar yeniden sertifikalandırma nedeni olarak kabul edilecektir.

3.3 CMS tipi için düzenlenen sertifika 2 yıl geçerli olup, daha sonra yeniden sertifikalandırma gereklidir.

3.4 İzleyici kuruluşun sertifikası, sadece değerlendirilmiş olan ilgili tesis için geçerlidir. Eğer izleme prosedürü veya diğer prosedürler değişirse, bu değişiklik **TL**'na yazılı olarak bildirilecektir. **TL** değerlendirme yapacak veya izleyici kuruluşu yeniden sertifikalandıracaktır.

3.5 İzleyici kuruluş en geç 2,5 yıl içinde denetlenecek ve en geç 5 yıl sonra yeniden sertifikalandırılacaktır.

4. Kalite Yönetim Sistemi

4.1 Genel

4.1.1 Kalite yönetim sisteminin değerlendirilmesi kapsamında, ISO 9001:2008'e göre dizayn, üretim ve işletim ile ilgili isteklerin karşılandığı doğrulanmalıdır. Kural olarak, bunun için akredite bir kuruluştan kalite yönetim sisteminin sertifikalandırılması gereklidir.

4.1.2 CMS üreticisi ve/veya izleyici kuruluşun, tanınmış bir standarda göre kalite yönetim sistemini uygulaması ve işletmesi ile bu sisteminin **TL** tarafından değerlendirilmesi koşuluyla, buradaki esaslarda istenilen kanıtların, kalite yönetimi ile ilgili kısmı sağlanmış olur. Akredite olmuş diğer bir kuruluşun sertifikası, **TL** tarafından yapılan değerlendirme sonucunda tanınabilir.

4.1.3 Kalite yönetim sisteminin tanınması, üretici / izleyici kuruluşa, buradaki esaslardaki istekleri dikkate alması sorumluluğunu yükler. **TL**, üretici / izleyici kuruluş tarafından verilen dokümanlara göre sistemin ve kuruluş ile ilgili özel gereklerin etkinliğini doğrular (örneğin; atölye onayı kapsamında) ve bunları rastgele muayenelerle veya kalite yönetim sistemi kapsamındaki testlere nezaret ederek kontrol eder.

4.1.4 Üretici / izleyici kuruluş; buradaki esaslarda, standartlarda, spesifikasyonlarda veya uygulanan diğer kurallarda belirtilen tüm test ve muayenelerin yapılmasından sorumludur.

4.1.5 CMS / izleme kuruluşunun kalitesine önemli etkileri olacağı öngörülen, kalite sistemi veya üretim süreçlerine ait değişimler, **TL**'na bildirilecektir. **TL**, bunları, kontrol etme (olağandışı muayene) ve kalite

yönetim sistemi onayını gözden geçirme hakkına sahiptir.

4.1.6 Bir sertifikalandırma kuruluşunun kalite yönetim sisteminin **TL** tarafından tanınmış olduğu durumlarda, üretici, sertifikanın geçerliliğini yitirmesi halinde bu durumu gecikmeksizin **TL**'na bildirecektir.

4.2 Tanımlar

4.2.1 ISO 9001 ve ISO 8402'deki tanımlar uygulanır.

4.2.2 Üretici; bir ürünü veya ürünün bağımsız bileşenini üreten ya da taşare edilmiş bileşenlerden oluşan bir ürünü monte eden ve satan organizasyonel ünitedir.

4.2.3 Kalite; belirtilen veya istenilen gerekleri taşıyan bir ürünün veya bir hizmetin özelliklerinin toplamıdır.

4.2.4 Kalite yönetimi; bir ürün veya hizmetin kalite ile ilgili olarak belirlenen istekleri sağlamak için gerekli tüm planlı ve sistematik faaliyetleri içerir.

4.2.5 Kalite yönetimi sistemi; kalite yönetiminin uygulanması ile ilgili organizasyonel yapıyı, sorumlulukları, prosedürleri, süreçleri ve kaynakları içerir.

4.2.6 Kalite denetimi; kalite faaliyetleri ve ilgili sonuçlarının, planlı çalışmalara uygun olup olmadığının ve bu çalışmaların, hedeflere ulaşmada etkin ve uygun olarak uygulanıp uygulanmadığının belirlenmesi için yapılan sistematik ve bağımsız bir muayenedir.

4.2.7 Kalite yönetimi sistemi dokümanları; kalite yönetimi sisteminin işlevlerini açıklayan tüm dokümanları içerir. Bunlar aşağıdakilerden oluşur:

- Kalite el kitabı,
- Kalite prosedürleri,
- Kalite iş talimatları.

4.3 Kalite yönetimi sistemi ile ilgili istekler

4.3.1 Kalite yönetimi sistemi ISO 9001'e göre kalite

modelinin isteklerine uygun olacaktır. ISO 9001 ve ISO 9004 kalite yönetimi sisteminin uygulanması ile ilgili temel prensipleri ve önerileri içerir.

4.3.2 Kalite yönetimi sistemi ayrıntılı şekilde yazılı olarak işletilecektir.

4.3.3 Geliştirme faaliyetleri dışındaki ürünleri üreten üreticiler için ISO 9001, Madde 7.3 (Dizayn ve geliştirme)'ün hariç tutulmasına izin verilir.

4.4 Kalite yönetim sisteminin sertifikalandırılması

4.4.1 Kalite yönetim sisteminin, EN 45012'ye göre akredite olmuş bir sertifikalandırma kuruluşu tarafından sertifikalandırılması bir ön koşuldur. Sertifikalandırmanın genel prosedürü aşağıda verilmiştir.

4.4.2 Kalite yönetim sisteminin sertifikalandırılması aşağıdaki değerlendirme aşamalarını izler:

- ISO 9001 : 2008 istekleri ile ilgili kalite yönetim sistemi dokümanlarının kontrolü,
- Sertifikalandırma kuruluşu tarafından ilk denetimin başarılı olarak tamamlanması. Bu denetim; kalite yönetimi sistemi dokümanlarında belirtilen kalite yönetimi faaliyetlerinin uygulanmakta olduğunun kontrolünü içerir.

4.4.3 Sertifikanın geçerliliği, düzenli denetimlerle sağlanır. Bu denetimler, önceden belirlenen aralıklarla (yılda bir kez ve gerekirse daha sık) yapılır.

4.4.4 Sertifika genelde 3 yıl için geçerlidir. Bu süre sertifika tarihinden başlar. Yeniden sertifikalandırmanın tamamlanmasından sonra, yeni bir 3 yıl için geçerli olan sertifika düzenlenmelidir.

B. Sertifikalandırmanın Kapsamı

1. Sertifikalandırmanın Yapısı

1.1 Sertifikalandırma, Şekil 3.1'de görülen 2 alana ayrılır. Bunlardan biri, durum izleme sistemi sertifikalandırılması, diğeri ise izleyici kuruluşun sertifikalandırılmasıdır.

1.2 Dokümanlarının yeterli olması, geliştirme ve üretimin ISO 9001 : 2008'in isteklerine uygun olması ve işletme durumunun bir test çalışması ile muayene edilmesi halinde, durum izleme sistemine bir tip sertifikası verilecektir.

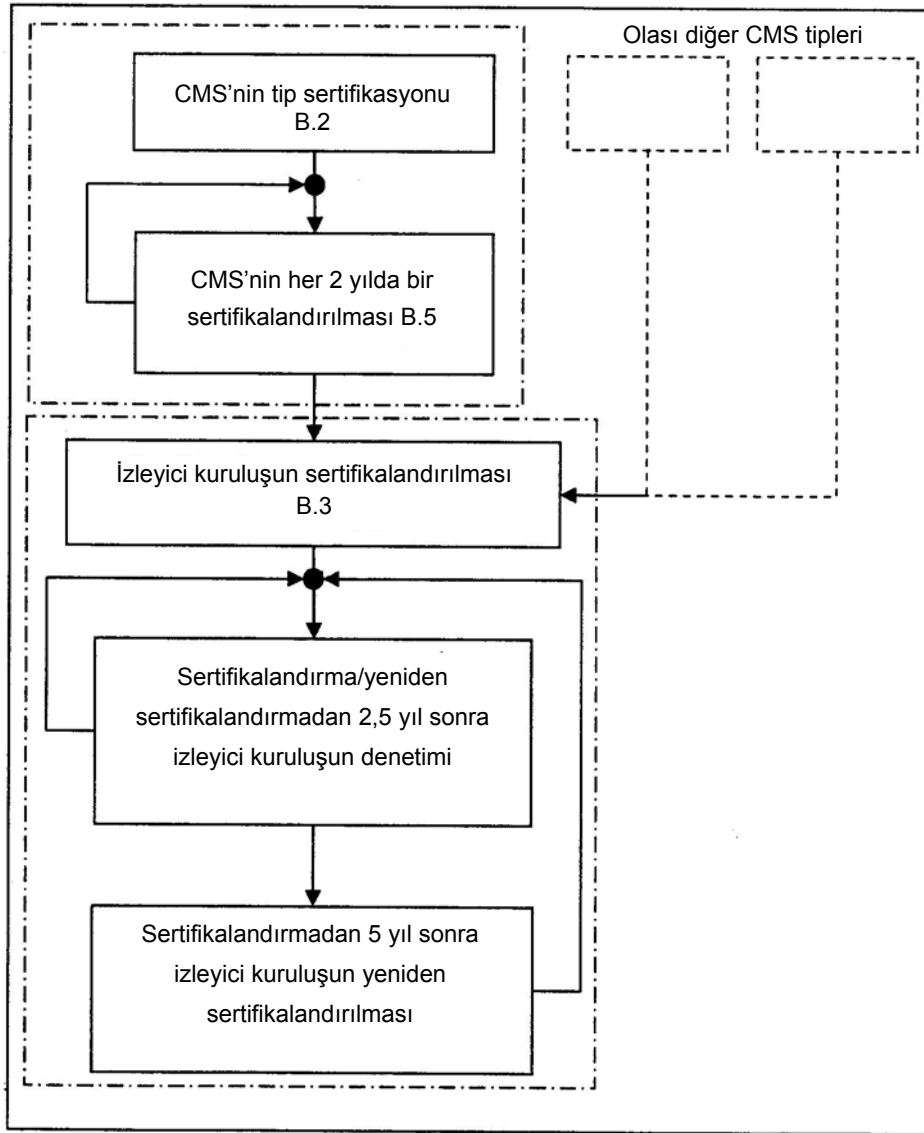
1.3 Gerekli dokümanların yeterli olması, ISO 9001:2008'e göre bir kalite yönetimi sisteminin uygulanması ve prosedürlerinin bir uygulama testi ile denetlenmesi halinde, izleyici kuruluşlara bir sertifika verilecektir.

2. Durum İzleme Sisteminin Sertifikalandırılması

2.1 Durum izleme sisteminin dokümanlarının değerlendirilmesi

2.1.1 Genel

2.1.1.1 CMS dokümanlarının değerlendirilmesi için, CMS üreticisi; örneğin; spesifikasyonlar, hesaplar, resimler, devre şemaları, parça listeleri, tanımlar ve akış diyagramları formunda, tüm dokümanları vermelidir.



Şekil 3.1 Sertifikalandırmanın yapısı

2.1.1.2 Verilecek dokümanlarda, CMS bütün olarak ve buradaki esaslardaki isteklerin belirtildiği ve sağlandığı anlaşılacak ayrıntıda tanımlanacaktır.

2.1.1.3 Sistemin testi ve işlev testi sırasında, montaj, ilk çalıştırma, işletme ve bakım el kitapları değerlendirilecektir.

2.1.1.4 Sertifikanın geçerliliğini koruması için, CMS, değerlendirilmiş bakım el kitabına göre servise tabi tutulacaktır.

2.1.1.5 Bakım işleri bir uzman tarafından yapılacak ve dokümanite edilecektir.

2.1.1.6 Sertifikasyona etki eden değişimler, gecikme olmaksızın TL'na bildirilecek ve uygulamaya geçilmeden önce TL tarafından onaylanacaktır.

2.1.2 Verilecek dokümanlar

- a) Bölüm 5, A. ve 5, B. dikkate alınarak, CMS'nin genel tanımı,
- b) Sinyal akış diyagramı dahil, CMS'nin işlev durumunun ayrıntılı açıklaması. Burada, Bölüm 5, C ve D'de belirtilen isteklerin sağlanması ve uygulanmasına dikkat edilecek ve gösterilecektir. CMS tarafından izlenen her bir türbin bileşeni için, ölçme cihazları ve izleme yöntemleri belirtilecektir.
- c) Sınır değerlerinin ayarı (Bölüm 5, D.7), alarm işlevleri (Bölüm 5, F) tanılar (Bölüm 5, G) ve veri depolama kavramı (Bölüm 5, E) ile ilgili ayrıntılarla birlikte, yazılımın tanımı.
- d) CMS'nin donanımının tanımı, Bölüm 5, A'da dikkate alınacaktır.
- e) Ortalama değerlerin elde edildiği yöntemin, hangi cins ortalama değerlerin kullanıldığı ve önemli verilerin kaybolmasını önlemek üzere hangi önlemlerin alındığının tanımı.
- f) Değişken devirli rüzgar türbinlerinde, sınır değerlerin nasıl izlendiğinin tanımı.

- g) Rüzgar türbininin veya güç arızasının neden olduğu elektromanyetik girişime karşı koruma için alınan önlemlerin tanımı.

Not:

Güç arızası durumunda, CMS'nin ölçülen verilerinin kaybolmaması (örneğin; bir UPS kullanılarak) ve CMS'nin dıştan yardım olmaksızın çalıştırılması sağlanmalıdır.

- h) El kitapları: montaj el kitabı, ilk çalıştırma el kitabı, işletme el kitabı, bakım el kitabı ve bakım planları (Kısım 6),
- i) ISO 9001 : 2008'e göre isteklerin karşılandığının dokümanter kanıtları.

Eğer verilecek dokümanlar, sertifikalandırma yönünden TL'na gereken ancak gizli olan bilgiler varsa, madde h)'de belirtilenler gibi, türbin işleticisine teslim edilen takıma dahil edilmeyen özel dokümanlar hazırlanarak TL'na verilebilir.

2.1.3 Değerlendirmenin kapsamı

Verilen dokümanlar, buradaki esaslara uygunlukları, eksiksiz ve makul olmaları yönlerinden değerlendirilecektir.

2.2 Sistem testi

Sistem testlerinde, verilen dokümanlara göre CMS'nin işlev durumu, gerçek türbin verileri esas alınarak gösterilecektir. Bu amaçla sertifikalandırılacak CMS tipi ile donatılan rüzgar türbinine bir veri bağlantısı gereklidir.

2.3 İşlev testi

2.3.1 Genel

2.3.1.1 Madde 2.1 ve 2.2'ye göre değerlendirmeler tamamlandıktan sonra, monte edilen ilk CMS'lerinden biri üzerinde ve rüzgar türbininde çalışırken, TL uzmanının gözetiminde bir uygulama muayenesi (işlev testi) yapılacaktır.

2.3.1.2 CMS tipinin işlev testi sadece, dizayn değerlendirmesi TL tarafından düzenlenen veya tanınan ve geçerliliğini koruyan sertifikalı bir rüzgar türbininde yapılabilir.

2.3.1.3 İşlev testinin amacı; CMS ile türbinin etkileşiminin ve verilen dokümanlara göre CMS'nin işlevselliği ve uygunluğunun değerlendirilmesidir (Bölüm 3, B.2.3.3'e de bakınız).

2.3.1.4 Ayrıca, Bölüm 6, B. de dikkate alınacaktır.

2.3.2 Verilecek dokümanlar

2.3.2.1 Madde 2.1'de belirtilenlerin dışında, CMS tipinin işlev testini hazırlamak üzere, rüzgar türbininin aşağıda belirtilen dokümanları gereklidir:

- a) Bölüm 4, A'ya göre ilgili ayrıntılar dahil, rüzgar türbininin genel tanımı veya spesifikasyonu,
- b) Rüzgar türbininin emniyet sistemi ve kontrol sisteminin tanımı,
- c) CMS'nin çeşitli kısımları arasındaki iletişim donanımını ve sensörlerin konumunu gösteren, rüzgar türbinine monte edilen CMS'nin devre şeması ve montaj tanımı. Bölüm 6'ya göre yapılacak olan CMS ile ilgili montaj ve ilk çalıştırma kayıtları buraya dahildir.
- d) Sınır değerlerin hesabı için gerekli olan türbin verileri (örneğin; kinematik veriler),
- e) Türbine monte edilen CMS sensörleri için kalibrasyon raporları veya kayıtları,
- f) Ayrıca, Bölüm 5, C'de belirtilen isteklerin uygulanması işlev testi yapılan türbin için örnekleme yoluyla ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

2.3.2.2 Yukarıda c) maddesinde belirtilen dokümanlar, CMS'nin montajını açık olarak tanımlayacaktır. Bu dokümanlarda, hangi sinyallerin, hangi noktalarda hissedileceği ve CMS'nin bilgisayar ünitesine nasıl aktarılacağı gösterilecektir.

2.3.3 Değerlendirmenin kapsamı

2.3.3.1 İşlev testi sırasında, çalışma durumundan kaynaklanan tüm CMS işlevleri değerlendirilmelidir.

Bunlar, aşağıdaki değerlendirmeleri ve faaliyetleri kapsar (Bölüm 6, B'ye de bakınız):

- CMS'nin programlanması (örneğin; sınır değerlerinin girilmesi),
- Sensörlerin işlevi,
- Değerlendirilen dokümanlara göre CMS'nin işlevi,
- Alarm mesajlarının harekete geçirilmesi, CMS'nin dahili bileşen izleme testleri (örneğin; çalışma sırasında bir sensörün devre dışına alınması),
- Devir ve gücün belirlenmesi dahil, CMS'nin ölçülen değerlerinin uygunluğunun doğrulanması,
- Güç arızası halinde davranış,
- Rüzgar türbininin sertifikalandırılmasına etkisi nedeniyle, rüzgar türbininin işletim ve emniyet sisteminden bağımsızlık. Burada, rüzgar türbini için emniyetle ilgili testler, Bölüm 1, B.6.4.2'ye göre yapılmalıdır.

2.3.3.2 Ayrıca, aşağıdaki hususlar da değerlendirilecektir:

- Buradaki esaslara göre izlenecek olan tüm bileşenlerin ilgili sensörlerle donatılıp donatılmadığı,
- Sensörlerin ve bilgisayar ünitelerinin montajı ve dahili bağlantıları,
- CMS'nin güç beslemesi.
- Kullanılan bileşenlerin, Bölüm 3, B.2.1.2 ve 2.3.2'de belirtilen değerlendirme dokümanlarında tanımlanan bileşenlere karşılık gelip gelmediği.

3. İzleyici Kuruluşun Sertifikalandırılması

3.1 Genel

3.1.1 İzleyici kuruluşun değerlendirilmesi sırasında, CMS'nin, rüzgar türbinini nasıl izlediği gösterilecektir.

3.1.2 İzleme ve daha sonra ölçülen verilerin yorumundan sorumlu kişiler için bir iş tanımı hazırlanacaktır.

3.1.3 İzleyici kuruluşun sertifikalandırılması, TL tarafından sertifikalı en az bir CMS tipi için yapılabilir.

3.1.4 CMS'nin bakımı, rüzgar türbini işleticisinin sorumluluğu altındadır. Ancak, ölçülen değerlerin tekrarlı olarak makul olmaması halinde, izleyici kuruluş işleticiye ve sorumlu tutulan bölüm / kuruluşa bildirimde bulunacaktır.

3.2 İzleyici kuruluş ile ilgili istekler

3.2.1 Alarm mesajlarına hızlı tepkiyi sağlamak için CMS'nin devamlı ve vasıflı teknik desteğe ihtiyacı vardır.

3.2.2 Bir CMS tarafından izlenen rüzgar türbini için devamlı destek (7 gün, 24 saat) sağlayıcı önlemler alınacaktır. Bu amaçla, ilgili donanım ve vasıflı personel hazır bulunacaktır.

Not :

Bu bağlamda destek, izleyici kuruluşun 7 gün, 24 saat çalışması anlamına gelmez. Örneğin; izleyici kuruluşun ilgili personeli, CMS'nden gelen mesajlarla ilgili olarak derhal bilgilendirilir ve gerektiğinde ilgili CMS'ne bağlanabilirse, bu yeterlidir. Bu gibi durumlarda, dokümanede edilmiş ilgili prosedürler hazırlanmalıdır.

3.2.3 İzleyici kuruluşun diğer görevi, bakım ve onarım işinden sonra sınır değerleri uyarlamaktır.

3.2.4 İzleyici kuruluş, izlenecek rüzgar türbini hakkında bilgi sahibi olacak ve izlenecek bileşenlerin ayrıntılı dokümanları bulunacaktır.

3.2.5 Ölçülen verilerin yorumu ve sınır değerlerinin uyarlanması için, bileşenin fiili ömründen elde edilen deneyimler dikkate alınacaktır.

3.2.6 Bir rüzgar türbininin CMS'nde yapılan tüm ayarlamalar kapsamlı olarak dokümanede edilecektir. Benzer şekilde, türbine özgü sistemin uyarılmasından sonra ölçülen sınır değeri aşımı, kapsamlı olarak dokümanede edilecek ve türbinin ömrü boyunca saklanacaktır.

3.2.7 Örneğin; sınır değerler aşıldığında, bir alarm mesajı alınması halinde, izleyici kuruluşun tepkisini belirlemek üzere, yazılı bir prosedür ve sorumluluklar oluşturulacaktır.

3.2.8 Rüzgar türbininin CMS tarafından izlenmesi prosedürünü açıklamak üzere, yazılı bir genel tanım hazırlanacaktır.

3.2.9 Alınan alarm mesajlarının yorumu yeterli bir teknik bilgiyi ve türbini tanımayı gerektirir. Ölçülen verilerin yorumu için, eğitimli uzmanlara danışılacaktır.

3.2.10 Ölçülen verilerin yorumlanması ve uzmanların eğitimi için gerekli prosedürler hazırlanacaktır.

3.2.11 İzleyici kuruluşun sertifikasının geçerliliğini sürdürmesi için, uzmanlar için gerekli eğitimler düzenlenecektir (ISO 18436 esas alınarak).

3.2.12 Uzmanlar, duruma bağlı ölçülen verileri, işletmeye bağlı normal değerlerden ayırabilecek ve gerekli önlemleri almak üzere, gerektiği gibi yorumlayabileceklerdir.

3.2.13 Rüzgar türbini işleticisine, her an CMS'nin ölçülen verilerine (on-line ölçümlere de) ulaşma hakkı verilecektir. İşleticiye, alarm mesajlarının önemine bağlı olarak, alınan alarm mesajları ve gerekirse, olgudan hemen sonra alınan önlemler periyodik olarak bildirilecektir. Talep halinde, işleticiye, rüzgar türbininin mevcut durumu ve ayar değerleri hakkında bilgi verilecektir.

3.2.14 Veri saklama ve raporlama ile ilgili olarak, yukarıda belirtilen isteklere uygunluk için önlemler alınacaktır.

3.2.15 İzleyici kuruluş içinde, sertifikasyona etki eden değişimler, en kısa sürede TL'na bildirilecek ve uygulamaya başlanılmadan önce TL tarafından onaylanacaktır.

3.3 Verilecek dokümanlar

İzleyici kuruluşun değerlendirilmesinden önce, aşığıdaki dokümanlar ve bilgiler TL'na verilecektir.

- a) Sertifikalandırma için hangi CMS'nin kullanıldığı,
- b) CMS tipi sertifikası,
- c) İzleme ve ölçülen verilerin yorumundan sorumlu kişilerin iş tanımları,
- d) Devamlı izlemenin nasıl yapıldığını gösteren açıklamalar ve yönergeler. Diğerlerinin yanısıra, bunlar, yeni türbinlerin izleme prosesine dahil edilmesi ile ilgili tanımları da içerir,
- e) Gelen alarm mesajları için izlenecek prosedürlerin tanımı (sorumlulukların belirlenmesi),
- f) CMS'den alınan verilerin değerlendirilmesi ve analizi için kullanılan tekniklerin tanımı, örneğin; ölçülen verilerin değerlendirilmesi ve yorumu ile ilgili bilgiler,
- g) İlgili sınır değerlerin nasıl belirlendiğinin tanımı,
- h) İzlenen türbinin CMS'nin ölçülen değerlerinin analizi için gerekli veriler ile CMS'nin montaj ve ilk çalıştırma kayıtları,
- i) Uzmanların eğilimi prosedürü (eğilim sertifikaları, eğitim programı) ve c) maddesindeki vasıflandırma sertifikaları,
- j) Veri koruma ve raporlama sisteminin tanımı,
- k) ISO 9001 : 2008'e göre isteklerin sağlandığının dokümanter kanıtları.

3.4 İzleyici kuruluşun pratik değerlendirilmesi

3.4.1 Bölüm 6'ya göre CMS dokümanlar ile Bölüm 3,

B.3.3'de belirtilen dokümanlar verilecektir.

3.4.2 Rüzgar türbini üreticisi veya bileşenlerinin sağlayıcıları tarafından düzenlenen ve rüzgar türbininin kinematik verilerinin hesabı için gerekli olan dokümanlar verilecektir.

3.4.3 İzleyici kuruluş, ilgili CMS tipine ait işlerde uzman olduğunu kanıtlayacaktır.

- Pratik örneklerle, rüzgar türbininin nasıl izlendiği gösterilecektir,
- Sınır değerlerin nasıl ve nerede ayarlandığı gösterilecektir,
- Alarm mesajlarındaki tepki gösterilecektir,
- Veri - depolama kavramı sunulacaktır,
- Yapılan ayarlara ait dokümanlar verilecektir,
- Rüzgar türbinine özgü sistemin uyarlamasından sonra algılanan sınır değeri aşımının örnekleri verilecektir,
- Alınan alarm mesajları ve önlemler hakkında rüzgar türbini işleticisine gönderilen periyodik bildirimler için örnekler verilecektir.

4. Sertifikalandırılan İzleyici Kuruluşun Denetimi

4.1 Değerlendirme prosedürü

4.1.1 Prosedürlerinin değerlendirilmesi için, izleyici kuruluş her 2,5 yılda bir denetlenecektir.

4.1.2 Eğer izleyici kuruluşteki prosedürler değişirse, değişimleri tanımlayan dokümanlar ve Bölüm 3, B.3.3'e göre güncelleştirilen dokümanlar, denetimden önce TL'na verilecektir.

4.2 Değerlendirme esasları

Değerlendirmeler, buradaki esaslara uygun olarak yapılacaktır.

5. Durum İzleme Sistemleri ve İzleyici Kuruluşların Yeniden Sertifikalandırılması

5.1 Eğer durum izleme sisteminin tip sertifikası veya izleyici kuruluş sertifikasının geçerlilik süresi dolarsa, CMS üreticisi veya izleyici kuruluşun talebi halinde yeniden sertifikalandırma yapılacaktır.

5.2 Yeniden sertifikalandırma işlemi tamamlanınca, **TL** yeniden sertifikalandırma için bir sertifika düzenleyecektir. Sertifikanın geçerliliği CMS için 2 yıl ve izleyici kuruluş için 5 yıldır.

5.3 Yeniden sertifikalandırma için, **TL** tarafından incelenmek üzere, aşağıdaki dokümanlar verilecektir:

- Bölüm 3, B.2.1.2 ve 3, B.3.3'e göre geçerli dokümanlar,

- İşletme durumu ve bileşenlerin dizaynında yapılan tüm değişimlerin listesi veya sertifikalandırmanın parçası olan izleyici kuruluş prosedürleri ve varsa, bu değişimlerin değerlendirilmesi ile ilgili dokümanlar,

- Son denetimden sonra kalite yönetim sistemindeki değişimlerin listesi,

- ISO 9001 : 2008'in isteklerine uygunluğun dokümanter kanıtları.

5.4 Eğer bir değişiklik yapılmışsa, bunlar değerlendirilecek ve sertifikanın revize edilmiş versiyonu düzenlenecektir.

5.5 Değişimlerin kapsamına bağlı olarak, bir sistem testi (Bölüm 3, B.2.2), bir işlev testi (Bölüm 3, B.2.3) veya izleyici kuruluşun pratik değerlendirmesi (Bölüm 3, B.3.4) gerekli olabilir.

BÖLÜM 4**GENEL İSTEKLER****Sayfa**

A. Rüzgar Türbini Üreticileri, Bileşenleri Sağlayıcılar ve Türbin İşleticileri ile İlgili İstekler.....	4- 1
B. Durum İzleme Sistemleri Üreticileri ile İlgili İstekler.....	4- 1

A. Rüzgar Türbini Üreticileri, Bileşenleri Sağlayıcılar ve Türbin İşleticileri ile İlgili İstekler

1. İzleyici kuruluş için ayrıntılı türbin teknik dokümanları sağlanacaktır. Bunlar; rüzgar türbininin genel verilerini (örneğin; tip pervane kanadı sayısı, devir, kontrol sistemi) ve türbin bileşenleri ile ilgili teknik verileri içerecektir.

Asgari olarak aşağıdaki bilgiler sağlanacaktır:

- Dişli kutusu: dişli ve pinyonların tip, gösterimi, üreticisi, dizaynı, uyum frekansı ve buradaki esaslar yönünden, tanı sırasında dikkate alınması gereken diğer özellikler,
- Jeneratör: tip, gösterim, üretici, kutup çiftlerinin sayısı, rotor millerinin sayısı ve buradaki esaslar yönünden, tam sırasında dikkate alınması gereken diğer özellikler,
- Rulmanlı yataklar: tip, gösterim, üretici, rulmanların sayısı, arıza frekansları ve dönme frekansları, buradaki esaslar yönünden, tanı sırasında dikkate alınması gereken diğer özellikler,
- Kulenin, pervane kanatlarının ve tahrik sisteminin doğal frekansları,
- Bağımsız ünitelerin (örneğin; pompalar, yönlendirme sistemleri) uyarım frekansları.

Not:

Genelde izleyici kuruluş, türbin işleticisi tarafından görevlendirildiğinden, bu veriler, izleyici kuruluşa iletilmek üzere, türbin işleticisine verilecektir.

2. İlgili üretici, söz konusu yerlere sensörlerin uygulanma durumunu bildirmekten (başvuru halinde) sorumludur.

3. CMS için ve daha sonraki ölçülen değerlerin analizi için gerekli olan operasyonel değerlere (örneğin; devir, güç, rüzgar hızı, yağ sıcaklığı) ait tüm sinyaller, mümkün olduğunca sağlanacaktır.

4. İzlenen türbin bileşenlerine etki eden herhangi bir rüzgar türbini bileşeni değiştiğinde, türbin işleticisine bilgi verilecek ve bileşenlerle ilgili gerekli veriler sağlanacaktır. Daha sonra türbin işleticisi bu bilgiyi izleyici kuruluşa ileticektir.

B. Durum İzleme Sistemleri Üreticileri ile İlgili İstekler

1. Rüzgar türbini sektörünün uygulamaya özgü bilgisi gereklidir.

2. Bölüm 5 ve 6'ya göre hızlandırma sensörlerinin mekanik kaplinleri dikkate alınacak ve uygulanacaktır.

3. Eğer CMS üreticisi bazı görevleri (örneğin; türbin içindeki CMS'nin montajı ve/veya bakımı), üçüncü şahıslara devretmiş ise, işlerin doğru yapılmasından CMS üreticisi sorumlu olacaktır. Örnek olarak; CMS'nin montaj ve/veya bakımı için öngörülen isteklerin sağlanma sorumluluğu, ilgili işleri yapan kuruluşa aktarılacaktır.

4. Rüzgar türbinindeki CMS'nin montaj ve ilk çalıştırmasının resimlerini ve fotoğraflarını içeren dokümanlar ile ölçme noktalarının açıklamaları hazırlanarak, rüzgar türbini işleticisine ve sorumlu izleyici kuruluşa, Bölüm 6'daki dokümanlarla birlikte verilecektir.

5. Asgari olarak, referans ölçümleri aşamasında veya eğitim periyodunda, izleyici kuruluşa teknik destek sağlanacaktır.

6. Rüzgar türbini işleticisine, talep halinde CMS'nin ölçülen verilerine (on-line ölçümler dahil) ulaşabilme olanağı tanınacaktır. Bu istek, izleyici kuruluş için de geçerlidir.

BÖLÜM 5**DURUM İZLEME SİSTEMİ İLE İLGİLİ İSTEKLER****Sayfa**

A. Genel	5- 1
B. İzlenecek Ana Bileşenler.....	5- 2
C. Ölçülen Değerler ve Sensör Teknolojisi	5- 2
D. Sinyaller ile İlgili Yapılacaklar.....	5- 4
E. Veri Depolama	5- 7
F. Alarm İşlevleri	5- 7
G. Bulgular	5- 8

A. Genel

1. CMS'li rüzgar türbininin izlemesi uygun bir şekilde yapılacaktır. Tekil ölçümler (örneğin; taşınabilir titreşim ölçer kullanılarak), yeterli kabul edilmez (örneğin; eğilim analizi için).

2. CMS, rüzgar türbini üreticisi tarafından belirlenen bakım ve muayenelerin yerine kullanılamaz.

3. CMS'nin varlığı ve dizaynı, rüzgar türbininin bakım ve muayene planının detaylandırılması sırasında dikkate alınabilir.

4. CMS, fiziksel bağlantılı emniyet sisteminin ve rüzgar türbininin işletim verilerinin elde edilmesine ait standart sistemler yerine kullanılamaz.

5. Rüzgar türbinlerine bir CMS ile donatılırken, emniyet sistemi ile kontrol sistemine bir müdahalede bulunulmamasına dikkat edilmelidir. Ancak, bu sistemlerde değişimler yapmak gerekli ise, türbinin sertifikalandırma kuruluşu ile, bu müdahalelerin sertifika ve/veya onayların geçerliliği üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için görüşme yapılacaktır.

6. Sınır değer aşımaları; iki alarm mesajı formunda (uyarı olarak ön alarm ve sonra ana alarm) CMS tarafından derhal ve otomatik olarak izleyici kuruluşa iletilecektir.

7. Ortalama değerlerin kullanımı halinde, yorumlanacak hiçbir önemli verinin kaybolmamasını sağlamak önemlidir.

8. Duruma bağlı ölçülen veriler, normal işletmeye bağlı ölçülen verilerden ayrılacaktır.

9. CMS; yetkisiz üçüncü tarafların ulaşımına karşı korunacaktır. Bu amaçla, uygun giriş hakları verilmelidir.

10. CMS; özel bilgi teknolojisine gerek duyulmaksızın basit ve rahatça kullanılacaktır.

11. CMS veya tekil parçalarının kontrolsüz şekilde devre dışı kalmasını önlemek üzere, tüm bileşenleri (sensörler, kablolar, yazılım, elektronik bileşenler ve iletişim üniteleri) denetleyen entegre bir tanı sistemi kurulacaktır.

12. Ayrıca, CMS'nin oluşturulması sırasında, aşağıda belirtilen cihaz karakteristikleri dikkate alınacak, dokümanite edilecek ve sertifikalandırma için doğrulanacaktır:

- CMS aşırı ortam koşulları altında (örneğin; açık denizde, aşırı yüksek ve düşük ortam sıcaklıklarında) çalışmak üzere dizayn edilecektir,
- Tüm CMS bileşenleri, endüstriyel standartlara göre üretilecektir,

- Uygun saklama malzemeleri kullanılacaktır (örneğin; kaporta içinde döner sabit disk kullanılmamalı),
- Veri saklama yalnızca türbin içinde olmamalı, ayrıca bir back-up düzeni sağlanmalıdır (örneğin; izleyici kuruluştaki bir uzaktan kumandalı sistem),
- CMS için kesintisiz güç beslemesi sağlanacaktır. Güç arızası halinde, izleyici kuruluşa ilgili alarm mesajı gönderilecek ve ölçülen verilerin, güç tekrar sağlanıp, veriler transfer edilene kadar (örneğin; izleyici kuruluşa) CMS içinde muhafazasını sağlayıcı önlemler alınacaktır.
- Ölçüm kanallarının sayısının artırılması olanağı sağlanacaktır.

B. İzlenecek Ana Bileşenler

CMS vasıtasıyla, rüzgar türbininin izlenmesinde, ana öncelik yatakları ile birlikte tahrik sistemi ve dişli donanımıdır. Aşağıda belirtilen, rüzgar türbininin ana bileşenleri, ilgili parçaları ile birlikte, asgari olarak, CMS ile izlenecektir:

- Ana yataklar,
- Ana dişli kutusu,
- Jeneratör,
- Kule ile birlikte, kaporta.

C. Ölçülen Değerler ve Sensör Teknolojisi

1. Genel

Bölüm 3, B.2.3'e göre işlev testlerinin yapılacağı türbinler için, bu maddeye göre yapılan düzenlemeler (örneğin; frekans aralıkları, titreşim sensörlerinin kalitesi ve yerleri, kaplin tipleri), söz konusu türbin için ayrıntılı olarak açıklanacak ve doğrulanacaktır.

2. Ölçülen Titreşim Değerleri

2.1 İzlenecek bileşene bağlı olarak, titreşim sensörleri için uygun frekans aralıkları seçilecektir.

2.2 Tahrik sisteminin titreşiminin izlenmesine ait sensörlerin sayısı, yapısal dizaynlarına bağlıdır. Ana dişli kutulu rüzgar türbinlerinde en az 6 sensör bulunacaktır.

2.3 Sensörlerin sayıları ve konumları; uyum ve arıza/dönüş frekansları güvenilir olarak ölçülebilecek şekilde seçilecektir. Bazı koşullar altında, sensörler için en uygun konumların belirlenmesi amacıyla tecrübe ölçümlerinin yapılması gerekebilir.

2.4 Sensör konumlarını seçerken ve sensörlerin montajı sırasında, titreşimin fiili titreşim kaynağı mahallinden sensöre mümkün olduğunca doğrudan iletilmesini sağlamak önemlidir. Sensörler bileşene mümkün olduğunca yakın monte edilecek ve yük alanlarında, en yüksek yükler doğrultusunda olacaktır.

2.5 Titreşim sensörleri kaplinlerinin dizaynında, DIN ISO 5348 dikkate alınacak ve uygulanacaktır. Yani, titreşim sensörleri, vida ile bağlanmalı veya seramik yapıştırıcı ile yapıştırılmalıdır. Diğer tip kaplinlerin TL onayı gereklidir.

2.6 Helisel-planet dişlilerin izlenmesi için, aşağıda belirtilen noktaların her birine en az bir titreşim sensörü monte edilecektir:

- Ring dişli alanına,
- Güneş pinyon shaftı düzeyine,
- Çıkış dişlisi düzeyine.

2.7 Sensörlerin bu düzenlemesi, diğer dişli kutusu tiplerine ve tahrik sistemlerine uygulanacaktır. Gerekirse, ilave sensörler konulacaktır.

2.8 Tablo 5.1'de, ivme sensörlerinin kullanımı ifadesi ile birlikte, rüzgar türbinlerinin titreşimlerinin izlenmesine ait ölçüm noktalarının minimum gerekleri verilmektedir.

2.9 Tablo 5.1 ile ilgili olarak, iki pervane yatağı ile donatılmış rüzgar türbinlerinde her iki yatağın da izlenmesinin dikkate alınması önem arzeder. Bu husus, Tablo 5.1'de belirtilen diğer bileşenler için de geçerlidir.

Tablo 5.1 Gerekli ölçüm noktaları

Rüzgar türbini bileşenleri	Bileşen başına gerekli sensör sayısı	Ölçüm doğrultusu	Frekans aralığı
Pervane yatağı	1	Radyal	0,1 Hz... \geq 10 kHz
Dişli kutusu	3	Radyal	0,1 Hz... \geq 10 kHz
Jeneratör yatağı	2	Radyal	10 Hz... \geq 10 kHz
Kaporta ile birlikte kule	2	a) Aksiyal [rüzgar doğrultusunda] b) Enine [(a)'ya dik]	0,1 Hz... \geq 100 kHz

2.10 Tablo 5.1'de belirtilen minimum ölçüm noktası sayısına ilave olarak, güvenilir bir durum izlemesi için, radyal ve/veya aksiyal doğrultularda, mesafe sensörleri vasıtasıyla, yatak boşluklarının da izlenmesi gerekli olabilir.

Not:

Doğrudan tahrikli rüzgar türbinlerinde, sensörler makul bir tarzda konumlandırılmalıdır. Jeneratörün izlenmesi için ilave sensörlere ihtiyaç duyulabilir.

Sensörler; yüksek frekans aralıklarının, ölçülen değerlerin bozulmasına neden olmayacağı şekilde seçilmelidir, yani sensörlerin rezonans aralığına yakın ölçümlerden kaçınılacaktır.

2.11 Tahrik sisteminin yavaş dönen tarafı (örneğin; ana yatak) için sensör seçerken, piezo elektrik sensör hassasiyetinin aniden 1 Hz'in altındaki frekanslara düştüğü dikkate alınacaktır. Uygun sensör hassasiyeti sağlanmalıdır.

3. Rüzgar Türbininin İşletim Parametreleri

3.1 Asgari olarak, bir yük değeri (gerçek elektrik gücü veya tork), rüzgar hızı ve bir shaftın devir sayısı ölçülecek ve aynı anda oluşan titreşim sinyalleri işleme tabi tutulacaktır.

3.2 Klaslama için, rüzgar hızı yerine güç kullanılacaktır (türbülansa ve fırtınaya bağlı olarak).

3.3 Dönme hızının ölçülmesinde, düşük hızları ve küçük devir değişimlerini de algılamak için, yeterli çözünürlük gereklidir.

3.4 Ayrıca, aşağıdaki işletim parametreleri -CMS ve ölçülen değerlerin analizi için gerekli ve mevcut olan- rüzgar türbininin kontrol sisteminden ölçülmeli veya okunmalı ve veri değerlendirmesine dahil edilmelidir:

- Rüzgar doğrultu ve hızı,
- Dış hava sıcaklığı,
- Kaporta için sıcaklığı,
- Ana yatağın ve dişli kutusundaki, jeneratördeki ve konveytördeki yatakların sıcaklığı,
- Jeneratör sargılarının sıcaklığı,
- Yağ sıcaklığı ve basınç (örneğin; hidrolik yağ, dişli yağı).
- Türbininin kontrolüne müdahaleler hakkında mesajlar (örneğin; aktif yönlendirme sistemi, aktive edilen hidrolik pompalar).

3.5 Dişli yağı için, giriş ve çıkışlardaki yağ sıcaklıkları arasındaki farkı ölçerek, dişlilerin aşınması hakkında bilgi elde etmek mümkündür. Sıcaklık farkının artması, aşınma nedeniyle daha fazla ısı yayılımını ifade eder.

3.6 Dişli kutusu çıkış shaftı ile, jeneratör giriş shaftı arasındaki dönüş açısı farkının izlenmesi, dişli kutusundaki yük değişimlerini ve daha sonraki faydalı bulguları gösterir.

3.7 Düzenli olarak alınan dişli yağı örneklerinden veya yağ durumunun on-line ölçümlerinden, başka veriler de elde edilebilir.

4. Ölçülen Zerrecik Parametreleri

4.1 Madde 2'ye göre ölçülecek titreşim parametrelerinin yanısıra, ana dişli kutusu, dişli yağındaki metalik zerreciklerin devamlı olarak ölçülmesi suretiyle, ilave olarak izlenebilir.

4.2 Bu amaçla kullanılacak sensörler; rüzgar türbininin nominal çalışması sırasında dişli yağının tanımlanan hacimsel akışının analizi yapılabilecek şekilde konumlandırılacaktır. Dişli yağı, filtre sisteminin yukarisından, yağlama yağı soğutma devresinden alınacaktır.

4.3 Asgari olarak; türbinin süresi, çalışma durumu ile zerreciklerin boyutları ve malzemesi (demir / demir dışı metal) saklanacaktır.

D. Sinyaller ile İlgili Yapılacaklar

1. Genel

1.1 Bu maddede, titreşim izlemesinden elde edilen sinyallerin elleçlenmesi incelenmektedir.

1.2 Dijital sinyallerin ile ilgili yapılacaklar için genel kurallar uygulanacaktır. Örneğin; yapıda taşınan titreşimlerin değerlendirilmesi için, örnekleme teoremine göre, örnekleme oranı, en yüksek sinyal frekansının en az 2 katı kadar olmalıdır.

1.3 Sinyallerin ölçülmesi ve sinyal analizi için, VDI 3839 Part 1, 2, 5 dikkate alınacaktır.

1.4 Analog sinyal hatları için, yeterli perdeleme sağlanacaktır.

2. Sinyalin Alınması

2.1 Titreşim sinyalinin alınması için, Bölüm 5, C.2'deki isteklere uygunluk bakımından, en az sekiz hızlı giriş kanalı gereklidir. Ayrıca, operasyonel parametrelerin girişi için yeterli sayıda kanal sağlanacaktır.

2.2 Operasyonel veriler esas alınarak, sinyallerin analizi için, değerlendirilecek parametreler aynı anda ölçülecek, böylelikle, operasyona bağlı ve geçici ilişkilendirmelerin kurulması mümkün olacaktır.

3. Sinyalin İşleme Tabi Tutulması

3.1 Sinyalin işleme tabi tutulması için, alınan sinyallerin yükseltilmesi ve filtre edilmesi gereklidir. Bu husus, rüzgar türbininin normal operasyona bağlı sinyalleri ile anormal çalışma koşullarından (örneğin; hasar, balanssızlık) kaynaklanan sinyaller arasında ayırım yapılması için gereklidir.

3.2 Titreşim değerlerine etki eden ve dış ya da operasyona bağlı etkilerden kaynaklanan rüzgar türbini operasyonel parametreleri dikkate alınacak ve uygun önlemlerle filtre edilecektir. Bu etkiler, rüzgar türbininin anlık gücünde, dönüş hızında ve ölçülen rüzgar hızında da görülebilir.

3.3 Birbirinden farklı üç prosedür kullanılabilir:

- Operasyonel kategori kavramı,
- İstatistiksel titreşim değerlendirmesi,
- Modellerde titreşimin ölçeklendirilmesi.

3.4 Her üç prosedür için, operasyona - bağlı ve duruma - bağlı titreşimlerin gerekli derecede ayrılıp ayrılmadığının değerlendirilmesi için, ilgili rüzgar türbininde ölçümler yapılmalıdır.

3.5 Ayrıca, Bölüm 5, D.5'de dikkate alınacaktır.

4. Sinyalin Analizi

4.1 Analiz prosedürleri

4.1.1 Tablo 5.2'de, gerekli bileşene bağlı analiz prosedürleri verilmiştir. Aşağıda, ilgili bileşenlere ait diğer bilgiler verilmektedir.

4.1.2 Ayrıca, ölçülen değerlerin ve faz açısının (pervane dönüş açısı) şiddetinin kaydı da faydalı olabilir.

4.2 Rulmanlı yataklar

4.2.1 Jeneratör yatakları basit rulmanlı yataklardır. Bu durumda, yapıda-taşınan ses zaman sinyalinden ve zarf sinyalinden elde edilen geniş bant özellikleri kullanılacak ve analiz prosedürü olarak, zarf analizi uygulanacaktır.

Tablo 5.2 Analiz prosedürü

		Rüzgar türbini bileşenleri					Kaporta, kule ve diğer makinaların titreşimleri
		Rulmanlı yatak			Dişliler		
		Jeneratör	Dişli kutusu	Pervane yatağı	Planet kademesi	Alın dişlisi kademesi	
Prosedürler	Geniş band karakteristik değerleri	X		X			X
	Zarf spektrumu	X	X	X	X	X	
	Zarf spektrumundan frekans - seçmeli karakteristik değerler	X	X				
	Yüksek çözünürlüklü genlik spektrumu				X	X	X
	Genlik spektrumundan frekans - seçmeli karakteristik değerler				X	X	X

4.2.2 Frekans – seçmeli karakteristik değerlerle karşılaştırıldığında, yapıda – taşınan ses zaman sinyalinden elde edilen geniş bant özellikleri, düşük dönüş hızlarında (örneğin; doğrudan tahrikli rüzgar türbinleri veya pervane yatakları için) veya rulmanlı yatak dışındaki bileşenlerde oluşan yapıda – taşınan düşük düzeylerdeki gürültü için daha yararlıdır. Yapıda – taşınan ses zaman sinyalinden elde edilen geniş bant özellikleri kullanıldığında, yeterli çözünürlüğü elde etmek için, düşük devirlerde uzun bir ölçme süresi gerektiren frekans analizi ile karşılaştırıldığında, ölçme süresi kısadır. Bunun dışında, ölçülen verilerin yararlılığını garanti etmek üzere, frekans ve zarf analizleri, yeterince uzun sabit dönme hızını gerektirir.

Not:

Rulmanlı yataklardan kaynaklanan titreşimler, normalde hakim olan makina titreşimleri tarafından gizlenirler. Bu nedenle, rulmanlı yataklarda hasar başlangıcı için tipik olan, girinti çıkıntılar nedeniyle şok darbeleri olabileceğinden, zarf oluşumu için, daha yüksek frekanslı yapıda – taşınan sesin kullanılması gereklidir.

Rulmanlı yataklardaki hasarlar; harmonikleri ve kenar bantları ile birlikte, ilgili karakteristik hasar frekansları kullanılarak, zarf spektrumunda algılanabilir. Hasarların algılanması için,

kontrol edilecek yatağın yapıda – taşınan ses düzeyinin, kontrol için kullanılan frekans aralığının gürültü seviyesinden yüksek olduğundan emin olunması önemlidir.

4.3 Dişliler

4.3.1 Dişlilerin iç titreşimleri, aşağıdaki titreşimlere göre ayrılacaktır:

- Dişlilerin birbirine geçmesinden kaynaklananlar,
- Üretim toleransları nedeniyle oluşanlar,
- Çeşitli diş hasarlarından oluşan titreşimler.

4.3.2 Titreşim analizi için, aşağıdaki prosedürler gereklidir:

- a) İlgili dişli geçme frekansının en az ilk dört harmoniği, geniş bant genlik spektrumu ile izlenecektir. Kenar bandı yapılarının analizi için, yeterli frekans çözünürlüğü gereklidir. Bu nedenle, değişken devirli türbinlerde, karışık etkileri önlemek için madde 5'deki prosedür uygulanacaktır.

- b) Dişlerde piting oluşumunda olduğu gibi, periyodik darbe uyarımını algılamak üzere, zarf analizi kullanılır.
- c) Frekans spektrumunun bazı titreşim bileşenlerinin kontrolü için, frekans – seçmeli karakteristik değerler kullanılır. Karakteristik değerler, daha sonraki eğilim analizi için esas oluşturur.

4.3.3 Dişli kutusunun izlenmesi için, spektrumdaki düzenli yapıları belirlemek amacıyla, Kepstrum analizini kullanmak mümkündür. Kepstrum analizi, harmoniklerin ve kenar bantlarının izlenmesi ve klaslanması için de kullanılabilir.

4.4 Kaporta ve kulenin titreşimleri

4.4.1 Kaporta ve kulenin titreşim analizinin birincil amacı, kritik kule titreşimlerinin algılanmasıdır. Ancak, ölçülen değerler, örneğin; pervane kanadı kusurlarını, pervane balanssızlığını veya yönlendirme kaçıklığını algılamak için de kullanılabilir.

4.4.2 Tablo 5.1’den de görüleceği gibi, kaporta ve kule titreşimleri; düşük frekans aralığında yeterli sensör hassasiyetini gerektiren, aksiyal (rüzgar yönünde) ve enine (rüzgar yönüne dik) doğrultulardaki düşük frekanslı titreşimlerdir.

4.4.3 Ölçülen verilerin analizi için, genliğin yanısıra, daha sonraki hasar nedenlerini azaltmak için, ilgili faz açılarının (pervane dönüş açıları) dikkate alınması önerilir.

5. Devir Sayısı Değişimleri

5.1 Değişken devirli rüzgar türbinlerinde olduğu gibi, devir sayısı değişimleri, bir yandan rüzgar türbininin titreşim özelliklerine etki ederken, diğer taraftan da kinematik uyarım frekanslarının kaymasına neden olur. Bu nedenle, frekans analizi sırasında, frekanslar kesin olarak ayrılamazlar.

5.2 Bu nedenle, bu gibi durumlarda özel prosedürlerin kullanılması gereklidir. Aşağıda, olası üç prosedür belirtilmiştir, bunlar, devir sayısı değişimlerinin şiddetine bağlıdır.

a) Devir sayısı sınırları

Yavaşça oluşan nadir devir sayısı değişimli rüzgar türbinlerinde, bu prosedürü kullanmak yararlıdır. Devir sayısı sınırları, devir sayısı değişimlerine rağmen, analiz sonuçları doğru kararların alınması sağlanacak şekilde seçilecektir.

b) Kısa süreli Fourier dönüşümü

Bu prosedür için de, hızlı devir değişimleri analiz sonuçlarının yararlarına olumsuz olarak etki edecektir.

c) Mertebe analizi

Hızlı devir sayısı değişimli rüzgar türbinleri için, en iyi prosedür, mertebe spektrumu formunda frekans spektrumu oluşturmaktadır. Bu durumda, frekans analizinden önce, kaydedilmiş süre için devir sayısına bağlı yeniden örnekleme yapılacaktır, yani, devir sayısına bağlı örnekleme frekansı ile zaman verileri kaydedilecektir. Frekans eksenine; dönme frekansının harmoniklerine (mertebeleri) göre ölçeklendirilecektir.

6. Ortalama Alma

6.1 Ayrıntılı eğilim bilgilerini elde etmek için, karakteristik titreşim değerlerinin ortalamasını almaktan kaçınılmalıdır. Frekans spektrumu durumunda ise tekrarlı etkilere dikkati çekmek ve bağımsız spektrumlardaki operasyona bağlı olası sapmaları en aza indirmek amacıyla, ortalama alınabilir.

6.2 Tüm bu durumlarda, ölçülen değerlerin yorumu için gerekli olan hiçbir özel bilginin, ortalama değerler belirlenirken kaybolmamasının sağlanması önemlidir.

7. Sınırlayıcı Değerleri

7.1 Yukarıda belirtilen her analiz prosedürü için sınırlayıcı değerlerin belirlenmesi amacıyla uygun bir yöntem gereklidir. Alarm mesajları, en az 2 kademe oluşturulacaktır; sınırlayıcı değer ön alarmı (ikaz) ve ana alarm.

7.2 Sınırlayıcı değerlerin belirlenmesi için; CM sistemi, referans ölçme fazından alınan veriler kullanılarak, tanımlanabilir emniyet düzeyleri esas alınarak, sınırlayıcı değerleri otomatik olarak hesaplayan bir fonksiyona sahip olacaktır. Ancak, yeni operasyonel durumlara (örneğin; değiştirilen dişli yatakları) uygun şekilde tepki vermek ve sınırlayıcı değerleri buna göre uyarlamak için, CMS tarafından belirlenen sınırlayıcı değerlerin elle düzeltilmesi de mümkün olacaktır.

7.3 Değişken devirli türbinlerde, devir değişimi ile ilgili olarak CMS'nin izlemeyi nasıl garanti ettiği tanımlanacaktır.

8. Eğilim Analizi

8.1 Eğilim analizi, karakteristik değerlerin geçici oluşumunu görselleştirir ve alınacak gerekli önlemleri kararlaştırır. Bunu yapmak için, tekil karakteristik değerler, operasyonel etkiler dikkate alınarak, zamanın bir fonksiyonu olarak sunulur.

8.2 Bunun dışında, eğilimler, örneğin; rüzgar türbininin veya tekil bileşenlerinin titreşim davranışında, sınırlayıcı değerler aşılmadan önce tanınabilecektir.

8.3 Bilgi sağlayıcı ve yararlı bir eğilim analizi yapmak için, yılda en az bir kez ölçüm verilerine ihtiyaç vardır. Ölçüm verilerinin azaltılması, bunların bilgi değerlerini azaltır ve sonuçların analizini zorlaştırır.

8.4 Eğilim analizi için, bir veri tabanına ulaşım önerilir.

E. Veri Depolama

1. Durumun değerlendirilmesi için geniş bir veri tabanını kullanmak amacıyla, sınırlayıcı değerler aşılmaya bile, hesaplanan karakteristik değerler ve spektrum depolanacaktır.

2. Otomatik veri azaltımından kaçınılacaktır. Verinin azaltılması ile ilgili kriterler belirlenecektir. Kural olarak, CMS tarafından analizden önce veri azaltımı yapılmayacaktır.

3. Depolama işlemi sırasında, sadece karşılaştırılabilir ve anlamlı sınırlamalar altında elde edilen verilerin depolanması önemlidir. Bu sınırlamalar, veri ile birlikte gösterilecek ve depolanacaktır.

4. Ölçülen verilerin anlamına ve önemine bağlı olarak, uygun depolama aralıkları belirlenecektir. Örneğin; dış koşullar dikkate alınarak, eğilim analizi için günde bir kez veri depolanabilir.

5. Uygun prosedürler kullanılarak (ana bilgisayara düzenli veri transferi gibi), depolama kapasitesi küçük tutulabilir. Örneğin; veriler, izleyici kuruluştaki arşivlenebilir.

6. Daha sonra ölçülen değerlerin yorumlanması için referans değerler olarak, ilk ölçüm periyodundaki verilere ihtiyaç vardır. Rüzgar türbinleri veya bileşenlerindeki onarım veya değişimlerden sonra ölçülen verilere de aynıları uygulanır.

7. İlk ölçüm aşaması sırasında yapılan ölçümler için, ham veriler de, ilgili dış fiziksel koşullar ile birlikte, depolanacaktır.

8. Ayrıca, kullanılan tüm değerlendirme pencerelerindeki ham veriler, en az, günde bir kez depolanacaktır.

9. Veri depolanması ve arşivlenmesinin çok önemli olması nedeniyle, bu işlemler yıllık bakım muayenelerine dahil edilecektir.

10. Ölçülen sonuçların yorumu için gerekli olan önemli verilerin kaybolmasını önleyen sertifikasyon için bir depolama kavramı sunulacaktır.

11. İzleyici kuruluşa veri transferi için, birçok halde sadece telefon hatlarının mevcut olduğu dikkate alınacaktır. Analizleri yapan ve daha sonra bunları izleyici kuruluşa aktaran bir sunucunun kullanımı tavsiye edilir.

F. Alarm İşlevleri

1. CMS, izleyici kuruluşa ve gerekirse diğer sorumlu alanlara, sınırlayıcı değerlerin aşılma tipi, nedeni, yeri ve zamanı ile ilgili bilgileri içeren alarm mesajları formunda, hem ön alarmı hem de ana alarmı kullanarak, sınırlayıcı değerlerin aşıldığını derhal ve otomatik olarak bildirecektir. Mesajların olası iletim yolları faks, e-posta veya SMS olabilir.

2. Alarm mesajları, türbinin tüm parametreleri ile birlikte depolanacak ve yetkisiz ulaşımına karşı korunacaktır.

3. Bir alarm mesajı alındığında, sınır değerlerle ilgili bilgiler ve alarm mesajını alan kişinin belirleyici bilgileri ile birlikte, otomatik olarak bir listeye kaydedilecektir.

4. Belirli bir zaman aralığı içinde, aynı hata nedenli, sadece sınırlı sayıda alarm mesajının alınabilmesi sağlanacaktır. Bu sayı; rüzgar türbininin tipine, CMS'nin tipine ve ölçüm noktasına bağlı olarak, sistemin türbine özgü uyarlaması esas alınarak, her durumda ayrı ayrı belirlenecektir.

5. Maksimum sayıda alarm yetkisine ulaşıldığında, yeni yetki mümkün olmayacaktır. Ancak, alarm devam edecektir. Böylelikle, aynı nedenli tekrarlı alarm mesajlarının gözden kaçırılması veya ihmal edilmesi mümkün olmayacaktır.

G. Bulgular

1. Sınırlayıcı değer aşımını bildiren otomatik mesaj alındıktan sonra, değişimin gerekli değerlendirilmesi ve yorumlanması yapılır. Rüzgar türbininin veya bileşenin durumundaki değişim CMS tarafından algılansa da, bu değişimin derecesi ve ne gibi önlemlerin alınması gerektiğinin belirlenmesi, izleyici kuruluşun uzmanı tarafından yapılacaktır.

2. Sınırlayıcı değer aşılma nedeninin analizi için, depolanmış verilerin değerlendirilmesi ve gerekirse, neden olan koşullardan bağımsız olarak ayrı ölçümlerin yapılması için CMS'ne ulaşım mümkün olacaktır.

3. Bulgular için, CMS'ni uzaktan kumanda ile ve mahallinden kontrolü mümkün olacaktır. Bunu yapmak için, CMS aşağıda belirtilen yardımcı cihazlarla donatılacaktır:

- Ölçüm noktaları ve sınırlayıcı değerlerin aşılmasına ait karakteristik değerler için bir grafik rehber bulunacaktır.
- Rüzgar türbininin operasyonel parametreleri dikkate alan bir eğilim grafiğini çizmek mümkün olacaktır. Çeşitli parametrelerin bir diyagramda gösterimi (örneğin; zamanın fonksiyonu olarak) gereklidir (örneğin; çeşitli bileşenlerin ve operasyonel parametrelerin titreşim değerleri),
- Rüzgar türbininin bileşene – bağlı kinematik uyarım frekanslarının hesabı için bir donanım sağlanacaktır.
- Belirli frekanslar ile olası bileşenler arasındaki bağıntının otomatik, grafik halinde oluşumu sağlanacaktır. Elle karşılaştırmaya izin verilmez (örneğin; bir liste kullanılarak).

4. Bulguların sonucunda, izleyici kuruluşun uzmanı, kararını rüzgar türbini işleticisine bildirecek ve önleyici önlemleri önerecektir.

5. Zerrecik ölçümü sırasında, eğilim zamanın fonksiyonu olarak ve ilgili türbin gücü ile bağlantılı olarak gösterilecektir.

6. Sonuçlar ve önlemler, izleyici kuruluştaki yazılı olarak dokümanite edilecektir.

BÖLÜM 6**EL KİTAPLARI**

	Sayfa
A. Durum İzleme Sistemi ile İlgili Montaj El Kitabı	6- 1
B. Durum İzleme Sistemini İşletmeye Alma Dokümanları	6- 2
C. Durum İzleme Sistemi ile İlgili İşletme El Kitabı	6- 3
D. Durum İzleme Sistemi ile İlgili Bakım El Kitabı	6- 4

A. Durum İzleme Sistemi ile İlgili Montaj El Kitabı**1. Genel**

1.1 Montaj el kitabı, CMS'nin montaj yerine montajı sırasında yapılacak tüm çalışma aşamalarını açıklar.

1.2 Montaj el kitabı sadece bir tip CMS için geçerlidir, bazı hallerde el kitabı çeşitli CMS versiyonları için de geçerlidir.

1.3 Tamamlanmış montaj kayıtlarının bir kopyası rüzgar türbini işleticisine ve sorumlu izleyici kuruluşa verilecektir.

2. Montaj El Kitabının Formatı

2.1 Montaj el kitabının formatı ve ayrıntı düzeyi, montajdan sorumlu personelin dokümanları anlayabileceği şekilde olacaktır.

2.2 Montaj el kitabı, CMS'nin montajındaki gerekli görevleri üstlenen teknik personelin anlayabileceği dilde olacaktır.

2.3 Kazaların önlenmesi ile ilgili emniyet yönergeleri ve kuralları, ilgili montaj aşamalarından önce yer alacak şekilde düzenlenecektir. Bunlar dikkati çekecek şekilde gösterilecektir.

3. Montaj El Kitabının Kapsamı

Montaj el kitabında asgari olarak, aşağıda belirtilenler yer alacaktır:

- CMS'nin açık gösterimi (3.1'e bakınız),
- Montaj için ön koşullar (3.2'ye bakınız),
- Montaj sırasında izlenecek çalışma aşamaları (3.3'e bakınız),
- Tehlikeli durumlara karşı uyarılar (3.4'e bakınız),
- Montaj kayıtları için form sayfaları (3.5'e bakınız).

3.1 CMS'nin tip işareti

Asgari olarak, aşağıdaki bilgiler sağlanacaktır:

- Üretici, sağlayıcı, ithalatçı,
- Gösterim, tip ve varsa, tip varyantı.

3.2 Montaj için ön koşullar

Montaj doğru yapılması için gereken tüm ön koşullar belirtilecektir.

3.3 Montaj için çalışma aşamaları**3.3.1 Montaj için gerekli olan tüm çalışma aşamaları**

belirtilecektir. Yardımcı düzenler veya takımlar ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

3.3.2 Gerekli tüm testler ve değerlendirmeler listelenecektir.

3.4 Tehlikeli durumlara karşı uyarılar

Montajın planlanan şekilde yapılmaması halinde oluşacak tüm durumlar belirtilecektir. Her durumda alınacak önlemler açıklanacaktır.

3.5 Montaj kayıtları için form sayfaları

3.5.1 Montaj işlemlerinin tüm kontrolleri ve çalışma aşamalarının doğru yapılmasının dokümante edilmesinde montaj kayıtları kullanılır. Her kontrol ve çalışma aşaması için, ölçülen değerlerin ve değerlendirme sonuçlarının girildiği alan ile birlikte, doldurulacak uygun alanlar bulunacaktır.

3.5.2 Tüm ayar değerleri, nominal değerler ve öngörülen ölçüm değerleri belirtilecektir.

3.5.3 Montaj kayıtları, çeşitli alt-kayıtlardan oluşabilir (örneğin; çeşitli montaj aşamaları).

3.5.4 Asgari olarak aşağıdaki alanlar bulunacaktır:

- Seri numarası dahil, 3.1'e göre CMS'nin tip işareti,
- Rüzgar türbini ayrıntıları (üretici, tip, seri no ve yer),
- İlgili çalışma aşamalarını gerçekleştiren kişilerin isimleri,
- 3.3'e göre tüm çalışma aşamalarının kayıtları,
- Sensör yerlerinin fotoğraflı dokümantasyonu,
- Açıklamalar ve kalan maddeler ile ilgili ekstra mahal,
- Montajdan sorumlu kişi veya kişilerin imzaları ve tarih.

B. Durum İzleme Sistemini İşletmeye Alma Dokümanları

1. İşletmeye Alma El Kitabı

1.1 İşletmeye alma el kitabı, CMS'nin emniyetli çalışmasını sağlamak üzere, işletmeye alma sırasında yapılması gereken tüm çalışma aşamalarını açıklar.

1.2 İşletmeye alma el kitabı, sadece bir tip CMS için geçerlidir.

1.3 Tamamlandıktan sonra işletmeye alma kayıtları rüzgar türbini işletmecisine ve sorumlu izleyici kuruluşa verilecektir.

2. İşletmeye Alma Kayıtları

İşletmeye alma kayıtları, işletmeye alma süreci sırasındaki çalışma aşamalarının yerine getirildiğini dokümante eder. İşletmeye alma el kitabına, boş işletmeye alma kayıt formları eklenecektir.

3. Dokümanların Formatı

3.1 İşletmeye alma el kitabının formatı ve ayrıntı düzeyi, gerekli görevleri yerine getiren teknik personelin dokümanları anlayabileceği şekilde olacaktır.

3.2 İşletmeye alma el kitabı; CMS'nin işletmeye alınması işlemi yapan personelin anlayabileceği dilde olacaktır.

3.3 Kazaların önlenmesi ile ilgili emniyet yönergeleri ve kuralları, ilgili montaj aşamalarından önce yer alacak şekilde düzenlenecektir. Bunlar dikkati çekecek şekilde gösterilecektir.

4. İşletmeye Alma El Kitabının Kapsamı

İşletmeye alma el kitabında, asgari olarak, aşağıda belirtilenler yer alacaktır:

- CMS'nin açık gösterimi (4.1'e bakınız),
- İşletmeye almadan önce yapılacak gerekli kontroller (4.2'ye bakınız).

- İşletmeye alma sürecinin çalışma aşamaları (4.3'e bakınız),
- İşletmeye alma kayıtları için boş form sayfaları (4.4'e bakınız).

4.1 CMS'nin tip işareti

Asgari olarak, aşağıdaki bilgiler sağlanacaktır:

- Üretici, sağlayıcı, ithalatçı,
- Gösterim, tip ve varsa tip varyantı.

4.2 İşletmeye almadan önceki kontroller

İşletmeye almadan önce yapılacak tüm kontroller listelenecektir.

4.3 İşletmeye alma için çalışma aşamaları

4.3.1 İşletmeye alma için gerekli olan tüm çalışma aşamaları belirtilecektir. Tekil donanımın işletmeye alınması için, bunlara ait işletmeye alma el kitaplarına atıfta bulunulabilir.

4.3.2 İşletmeye almanın uygun şekilde yapılması ile ilgili tüm ön koşullar belirtilecektir.

4.3.3 CMS'nin tüm işlevleri ile ilgili testler belirtilecektir. Ayarlanacak açma - kapama değerleri ve karşılanacak kriterler belirtilecektir.

4.3.4 Bölüm 3, B.2.3 dikkate alınarak, asgari olarak aşağıda belirtilen testler yapılacaktır:

- Tüm sensör ve anahtarların işlevleri,
- Emniyet sisteminin harekete geçirilmesi işlevlerinin, CMS'inden bağımsız olduğunun doğrulanması,
- İlk ölçüm aşaması için ayarlanan tüm sınırlayıcı değerlerin değerlendirilmesi,
- Rüzgar türbini davranışlarının uygunluk kontrolü,
- Ölçülen değerlerin uygunluk kontrolü,

- Sistem saatlerinin senkronizasyonu,
- CMS'nin işleticisi ve izleyici kuruluşun eğitimi.

4.4 İşletmeye alma kayıtları için form sayfaları

4.4.1 İşletmeye alma işlemlerinin tüm kontrolleri ve çalışma aşamalarının doğru yapılmasının dokümanite edilmesinde işletmeye alma kayıtları kullanılır. Her kontrol ve çalışma aşaması için, ölçülen değerlerin ve değerlendirme sonuçlarının girildiği alan ile birlikte, doldurulacak uygun alanlar bulunacaktır.

4.4.2 Tüm ayar değerleri, nominal değerler ve öngörülen ölçüm değerleri belirtilecektir.

4.4.2 İşletmeye alma kayıtları, çeşitli alt-kayıtlardan oluşabilir.

4.4.4 Asgari olarak, aşağıdaki alanlar bulunacaktır:

- Seri numarası dahil, 4.1'e göre CMS'nin tip işareti,
- Rüzgar türbini ayrıntıları (üretici, tip, seri no ve yer),
- İşletmeye alma sırasında mevcut bulunan personel,
- 4.2'ye göre işletmeye alma işlemi başlamadan önce gerekli tüm kontrollerin yapılmış olduğunun teyidi,
- 4.3'e göre tüm işletmeye alma çalışmaları aşamalarının kayıtları,
- Açıklamalar ve kalan maddeler için ekstra yer,
- İşletmeye almadan sorumlu kişi veya kişilerin imzaları ve tarih.

C. Durum İzleme Sistemi ile İlgili İşletme El Kitabı

1. İşletme El Kitabının Amacı

İşletme el kitabının amacı; CMS'nin doğru çalışması için gerekli olan bilgilerin, işleticiye veya temsilcisine (izleyici kuruluş gibi) sağlanmasıdır.

2. İşletme El Kitabının Formatı

2.1 İşletme el kitabının formatı ve ayrıntı düzeyi, teknik eğitilmiş uzman personelin dokümanları anlayabileceği şekilde olacaktır. Kazaların önlenmesi ile ilgili emniyet yönergeleri ve kuralları, ilgili montaj aşamalarından önce yer alacak şekilde düzenlenecektir. Bunlar, dikkati çekecek şekilde gösterilecektir.

2.2 İşletme el kitabı, CMS'nin monte edildiği yerdeki teknik personelin anlayabileceği dilde olacaktır.

2.3 El kitabının basılacağı malzeme (örneğin; kağıt, plastik folyo) türbinin ve CMS'nin çalışacağı koşullara uygun olacaktır. Bu husus, özellikle doğrudan türbin üzerine konulan ikazlar için uygulanır.

3. İşletme El Kitabının Kapsamı

İşletme el kitabında, aşağıda belirtilen bilgiler yer alacaktır:

- CMS'nin tanımı,
- Kullanıcılar için notlar,
- Sorun giderme.

3.1 CMS'nin tanımı

- Üretici, sağlayıcı, ithalatçı,
- Gösterim, tip ve varsa tip varyantı,
- Üretici numarası veya seri numarası, üretim yılı,
- Teknik veriler,
- Yazılımın tanıtımı ve kullanılan algoritmanın değerlendirilmesi,
- İşletme durumunun tanımı.

3.2 Kullanıcılar için notlar

- Değerlendirme araçları ile ilgili notlar,
- Hata mesajlarının açıklaması,

- Emniyet önlemleri,
- Kazaları önleme kuralları,
- Sistemin çalışması için gerekli olan kontrol elemanlarının, görüntü elemanlarının ve yazılım elemanlarının işlevleri ve durumlarının tanımı,
- Arızalar ve bunların giderilmesi ile ilgili açıklamalar.

3.3 Sorun giderme

Kendisi herhangi bir onarım yapmaksızın, izleyici kuruluşun uzmanı, bir arızanın nedenini anlayabilmeli ve bakım personeline yararlı ön bilgileri verebilmelidir.

D. Durum İzleme Sistemi ile İlgili Bakım El Kitabı

1. Genel

Bakım el kitabı, bakım, muayene ve onarım ile ilgili talimatları içermelidir.

2. Bakım El Kitabının Amacı

Bakım el kitabı; bakım personeline; bakım, muayene ve onarım ile ilgili gerekli bilgileri sağlayacaktır.

3. Bakım El Kitabının Formatı

3.1 İçerik ve form olarak bakım el kitabı; Bölüm 6, C.2'de ifade edilen istekleri sağlayacaktır.

3.2 Bakım ve muayene planlarının, çizelge halinde ve zaman sıralamalı olarak hazırlanması önerilir.

3.3 Ayrıca, DIN 31052 veya eşdeğeri de dikkate alınacaktır.

4. Bakım El Kitabının Kapsamı

4.1 Bakım el kitabında, aşağıdaki bilgiler bulunacaktır. Ayrıca, DIN 31052 veya eşdeğer standartlar da dikkate alınacaktır.

4.2 Bakım el kitabı ile CMS arasındaki bağlantıyı

doküman edici bilgiler

4.3 Bakım öncesinde ve sırasında dikkate alınacak, emniyet önlemleri ve kazaları önleme ile ilgili notlar.

4.4 Yapılacak tüm görevlerin tanımı

4.5 İşletme süresi sırasında, programa göre değiştirilmesi gereken veya özel muayeneleri / değerlendirmeleri gereken tüm bileşenler listelenecektir. Değiştirme veya muayene / değerlendirme kriterleri ve gerekli zaman aralığı belirtilecektir.

4.6 Veri depolama ve arşivlemenin işleyişi, yılda bir kez değerlendirilecektir.

4.7 Ayrıca, kullanılacak yedek parçaların kalite ve miktarı hakkında bilgiler verilecektir (yedek parça listesi).

4.8 Bakım el kitabına, önceden belirlenen aralıklarla yapılacak görevleri tanımlayan bakım ve muayene planı eklenecektir.

4.9 Bakım el kitabına; gerekli testlerin listesi ve ayrıntılı tanımı dahil edilecektir. Bu testlerin gerekli sıklığı (örneğin; yıllık) belirtilecektir.

Test sonuçları, bakım ve muayene planına kaydedilecektir.

BÖLÜM 7**REFERANSLAR**

1. Türk Loydu Rüzgar Türbinleri Sertifikalandırma Esasları. Part 1 General guidelines - August 1997
2. Türk Loydu Açık Deniz Rüzgar Türbinlerini Sertifikalandırma Esasları. Part 3 Industrial machines with nominal power above 15 kW and nominal speeds between 120 r/min and 15 000 r/min when measured in situ - December 1998.
3. DIN ISO 5348 Mechanical mounting of accelerometers.
4. VDI 3839 Instructions on measuring and interpreting the vibrations of machines. 6. DIN 31052 Maintenance: Instruction for maintenance - June 1981.
- Part 1 General principles - March 2001. 7. DIN ISO 13373 Condition monitoring and diagnostics of machines - Vibration condition monitoring.
- Part 2 Vibration patterns for excitation arising from unbalance, incorrect assembly, bearing faults and damage to rotating components - May 2003. Part 1 General procedures - July 2002.
- Part 5 Typical vibration patterns with electrical machines - September 2001. 8. DIN ISO 17359 Condition monitoring and diagnostics of machines - General guidelines - July 2002.
5. DIN ISO 10816 Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts. 9. VDI 3832 (draft) Measurement of structure - borne sound of rolling element bearings in machines and plants for evaluation of state condition.