

İLERİ SEVİYE TİTREŞİM ANALİZİ EĞİTİMİ

1. Titreşimin Temelleri

- Basit Harmonik Hareket
- Genlik Kavramı
- Periyot ve Frekans Dönüşümü
- Deplasman, Hız ve İvme Dönüşümü
- Titreşim Birimleri
- Kompleks Titreşimler
- Spektrum ve Mertebe Kavramları
- Zorlanmış Titreşimler
- Rezonans

2. Sinyalleri Anlamak

- Titreşimin 4 Kuralı
 - Sinüs Dalgası
 - Harmonik
 - Gürültü
 - Yan Bant

3. Sinyal İşleme

- Filtreler
- İntegrasyon
- Örnekleme ve Aliasing
- FFT İşlemi
- Örnekleme ve Çözünürlük
- Pencere ve Sızıntı

4. Zaman Dalga Formu Analizi

- Çözünürlük, Örnekleme ve Ölçüm Süresi
- Zaman Dalga Formu Paternleri
- Zaman Dalga Formu ve FFT Spektrum Analizi
- Gevşeklik, Kayış Hasarı ve Kavitasyon
- Dişli Kutusu Analizi

5. Veri Toplama

- Titreşim Ölçümü ve Sensör Tipleri
- İvmeölçer Montajı
- Kötü Veriyi Ayırt Etmek
- Standard Ölçüm Önerileri

6. Titreşim Analiz Prosesi

- Trend Takibi
- Spektrum Analiz Prosesi

7. Balanssızlık Tespiti ve Çözüm Yöntemleri

- Balanssızlık Nedir? Neden Oluşur?
- Statik, Çift ve Dinamik Balanssızlık
- Balanssızlığın Tespiti
- Yatay, Dikey ve Sarkık Makinelerde Balanssızlık Karakteristiği
- Balanssızlığın Giderilmesi
 - Vektörler ve Polar Diyagramlar
 - Faz veya Faz Ölçümsüz Balanslama
 - Tek ve Çift Düzlem Balanslama

8. Hizasızlık Tespiti ve Çözüm Yöntemleri

- Hizasızlığın Önemi ve Tanımlar
- Hizasızlık Türleri
- Hizasızlık Teşhisi
- Topal Ayak, Eğik Şaft ve Çarpık Rulman Arızaları
- Hizasızlığın Giderilmesi
 - Ön Kontroller, Topal Ayak Kontrolü ve Toleranslar
 - Komparatör Saati ile Hizalama
 - Lazerli Şaft Hizalama Ekipmanı ile Hizalama
 - Termal Genleşme Katsayıları

9. Gevşekliğin Tespiti

- Gevşeklik Arıza Çeşitleri
 - Dönel Gevşeklik
 - Yapısal Zayıflık
 - Yapısal Dönmeyen Gevşeklik

10. Kayış Aktarmalı Sistemlerin Analizi

- Zorlama Frekanslarının Hesaplanması
- Kayış Hasarı, Aşınma ve Rezonans
- Eksantriklik
- Hizasızlık

11. Rulman Arızaları Analizi

- Rulman Arızasının Dört Aşaması
- Rulman Geometrisi
- Spektrum Analizi
- Zaman Dalga Formu Analizi
- Yüksek Frekans Arıza Tespit Teknikleri

12. Elektrik Motor Analizi

- a. Senkron ve Asenkron Motorlar
- b. İnvertörler
- c. Stator Arızaları
- d. Rotor Arızaları
- e. Motor Akım Analizi
- f. Laminasyon Arızaları

13. Dişli Kutusu Analizi

- a. Zorlama Frekansları Hesaplama
- b. Zaman Dalga Formu Analizi
- c. Arızaların Teşhis Edilmesi

14. Pompa, Fan ve Kompresör Analizi

- a. Kanat Geçiş Frekansı
- b. Kavitasyon
- c. Akış Türbülansı

15. Doğal Frekans ve Rezonans

- a. Rezonans ve Terimlerin Anlamları
- b. Rezonansın Tespiti ve Giderilmesi

16. Alarm Limitlerinin Atanması

- a. ISO Alarm Limitleri
- b. Spektrum Alarm Limitleri

17. Kabul Testleri