

Summary (in Dutch)

Lagering speelt een essentiële rol in vele applicaties. Onverwachts falen van een lager kan worden voorkomen door de conditie te controleren. Afhankelijk van het type lager en de operationele omstandigheden moet een geschikte controletechniek worden toegepast.

Het falen van een lager voordat de verwachte levensduur is bereikt kan verschillende oorzaken hebben.

- Vervuiling van het smeermiddel is een veel voorkomende. Vervuiling in oliesmering kan leiden tot een toename van wrijving en slijtage.
- Oppervlakte vermoeiing is ook een belangrijke oorzaak. Tekenen van oppervlakte vermoeiing zijn spalling en pitting.
- Oververhitting is een andere mogelijke oorzaak voor het voortijdig falen van een lager en duidt op problemen met installatie, smering, slijtage, onderhoud, etc.

Zodra één van de lageronderdelen een defect heeft worden bij lager rotatie krachtschokken gegenereerd. De gevolgen van het defect op een lager kunnen worden gemeten met verschillende technieken:

- Trillingsmetingen worden breed toegepast en kunnen worden uitgevoerd door gebruik te maken van kinematische- of kracht metingen.
- Het meten van de lagertemperatuur kan ook worden gebruikt om de conditie te controleren. De temperatuur van het lager, de smering, de behuizing, of de kooi kan worden gemeten.
- Ferrography (techniek voor het analyseren van aanwezige deeltjes in vloeistoffen, in dit geval het smeermiddel) kan ook worden gebruikt voor controle van de lager conditie en is ook in staat het defect type vast te stellen.
- Acoustische Emissie (AE) metingen zijn gebaseerd op spanninggolven in het lagermateriaal. Metingen kunnen verschillende bronnen (zoals plastische deformatie en scheuren) van AE en hun groei waarnemen.
- Geluidsniveau metingen kunnen het type defect van een lager bepalen dat afhankelijk is van het type defect. Geluid geproduceerd door lagers kan worden veroorzaakt door de kooi, buiten en/of binnen ring, rolelementen, vervuiling, afsluitring, of een combinatie van deze. Installatie en operationele omstandigheden kunnen ook het geproduceerde geluidsniveau beïnvloeden.
- Trillingsmetingen m.b.v. een laser vereisen geen direct contact met het lager en zijn daarom vooral geschikt voor lagers waar moeilijk toegang tot te verkrijgen is.
- Metingen van de statorstroom van een electromotor kunnen worden gebruikt om lager schade vast te stellen. Lager schade kan radiale verplaatsing van de rotor en koppel variaties tot gevolg hebben. De effecten hiervan kunnen worden waargenomen in het statorstroom signaal.

Het grootste deel van de data verkregen door lager conditie metingen moeten worden geanalyseerd. Eerst moeten de verzamelde data worden getransformeerd in een gereduceerde set van kenmerken die karakteristiek zijn voor de lagertoestand. Vervolgens wordt een rangschikking van deze kenmerken gemaakt op basis van de gezamenlijke informatie tussen de kenmerken en de staat van het lager. Een optimale selectie van deze kenmerken kan worden verkregen door het trainen van classifiers. Zodra training is voltooid kan deze gebruikt worden voor het beoordelen van nieuwe data om de lager conditie vast te stellen.

Belangrijke indicatoren voor de conditie van het lager zijn het vaststellen of een lager wel of niet beschadigingen heeft en wat de verwachte levensduur is. Een Artificial Neural Network kan hiervoor worden gebruikt. De verwachte levensduur kan worden geschat met behulp van een feedforward backpropagation network die gecontroleerde lering ondergaat.

Het falen van een lager kan verschillende oorzaken hebben. Sommige oorzaken kunnen worden voorkomen, andere zijn gewoonweg onvermijdelijk na verloop van tijd. De conditie van het lager kan worden bepaald met verschillende technieken. Afhankelijk van de gestelde eisen en de operationele omstandigheden van het lager moet een geschikte techniek worden gekozen. Wanneer meetdata zijn geanalyseerd en hiermee maatregelen zijn getroffen om het risico en de effecten van lager falen tot een minimum te beperken, kan kostbare uitval van machines worden voorkomen.