

EMO InfoTech No. 2

Procedures voor het controleren van
eindspeling in machines met kogellagers

PROCEDURES VOOR HET CONTROLEREN VAN EINDSPELING IN MACHINES MET KOGELLAGERS

*Door Chuck Yung
Deskundige Technische Ondersteuning
Electrical Apparatus Service Association
St. Louis, Missouri V.S.*

Na reparatie draaide een elektromotor prima in het reparatiebedrijf, maar ontwikkelde kort na installatie door de klant hoge temperaturen in de lagers. De lagers begaven het na slechts enkele uren vollastbedrijf.

De meeste technici zouden bij dit probleem in eerste instantie denken aan een foute uitlijning. Een andere mogelijkheid is echter onvoldoende eindspeling.

Ruimte

In een elektromotor moet voldoende ruimte zijn voor thermische groei van de rotoras, anders wordt de levensduur van de lagers sterk verkort. Omdat het frame de in de rotor en wikkelingen gegenereerde warmte verspreidt, wordt het samenstel van rotor en rotoras veel heter dan het statorhuis. Onder invloed van warmte zet de rotoras meer uit dan het frame. Om dit te compenseren, moet er ruimte worden gemaakt om de as axiaal te kunnen laten 'groeien'. Als dit niet gebeurt, worden beide lagers voorbelast, waardoor het lager met de kleinste belastingscapaciteit het snel zal begeven. Dit is meestal het kleinste lager aan de Niet Aandrijf Zijde (NAZ). Bij koolstofstaal assen neemt de lengte 0,000017 millimeter per millimeter aslengte per °C toe. Een 800 millimeter lange as wordt bij een temperatuurstijging van 45°C daarom 0,61 mm langer.

$$800 \times 0,000017 \times 45 = 0,61 \text{ mm toename}$$

Tenzij er ten minste zoveel extra ruimte tussen één lager en de borst in de lagerpassing zit, wordt het lager door thermische expansie voorbelast. In de meeste ontwerpen wordt vaak één uiteinde van de as - meestal de AandrijfZijde (AZ) - vast 'gepositioneerd' en aan de andere kant voldoende ruimte overgelaten voor thermische expansie. Dat betekent dat het AZ-lager door de behuizing en het lagerdeksel wordt vastgehouden om axiale verplaatsing van de koppe-

ling te voorkomen. Te veel 'speling' aan het aandrijfuiteinde van de motoras kan schade aan de aangedreven apparatuur veroorzaken.

Als de rotoras door een defecte lager wordt beschadigd, is het vaak moeilijk, zo niet onmogelijk, om de oorspronkelijke locatie van de borst te bepalen. Deze onzekerheid vereist een betrouwbare methode om vast te stellen of in de gerepareerde motor voldoende rekening is gehouden met thermische expansie. Via enkele eenvoudige stappen kan de technicus ervoor zorgen dat de machine de ruimte daarvoor biedt.

Meet de voor de asuitzetting beschikbare ruimte. Plaats, terwijl beide lagerschilden geplaatst zijn en de vetdeksels goed vastzitten, een meetklokje op het B-schild om de axiale asbeweging te meten. Tik met een houten hamer de as zachtjes richting de AZ. Zet het meetklokje op nul, en tik de as dan richting de NAZ. De enige toegestane beweging is de interne speling in het lager.

Vetdeksels

Draai vervolgens beide Vetdeksels los en beweeg de as richting de NAZ. De verkregen meetwaarde is de ruimte die beschikbaar is voor de thermische uitzetting van de as. Er moet voldoende ruimte zijn voor de thermische expansie van de as zonder dat de lagers worden voorbelast (drukvoorbelasting -> <-). (**Vuistregel:** houd ongeveer 0,8 mm aan per meter aslengte tussen de lagers.).

Verwijder het B-schild en vetdeksel A om de ruimte voor de thermische expansie te vergroten (zie figuur 1).

Zorg dat vetdeksels de lagers niet voorbelasten. Indien er in de motor voldoende ruimte voor de thermische expansie is, moet als laatste stap gekeken worden of de vetdeksels de lagers

niet voorbelasten door ze naar buiten te trekken (spanningsvoorbelasting). Draai, om dit te controleren, eerst de AZ-vetdeksel vast. Hierdoor komt de lager in de normale bedrijfsstand te staan.

Zet nu het meetklokje op nul, draai de AZ-vetdeksel los en draai de NAZ-vetdeksel vast. Als de as beweegt, worden de lagers door de vetdeksels voorbelast. Als uit deze stap blijkt dat er sprake is van een spanningsvoorbelasting (<- ->), plaats dan een afstandstukje tussen de NAZ-vetdeksel en het lagerschild, of verspaan de borst op het vetdeksel.

Als de voorbelasting niet wordt gecorrigeerd, kunnen er twee dingen gebeuren. Hetzij een lager komt van de borst los, hetzij de levensduur (L10h) van de lager (in bedrijfsuren) wordt verkort. De verkorting van de L10h is evenredig aan de mate van voorbelasting. Zo kan een voorbelasting van 1 mm de lagerlevensduur verkorten tot slechts enkele uren.

TIP

Standaard kogellager

Als een standaardmotor wordt aangepast voor direct gekoppelde toepassing, moet het AZ-rollager worden vervangen door een standaardkogellager. Omdat het rollager wordt vastgehouden en het NAZ-lager de aandrijf-as op zijn plaats houdt, vereist deze aanpassing ook een aanpassing van de eindspeling.

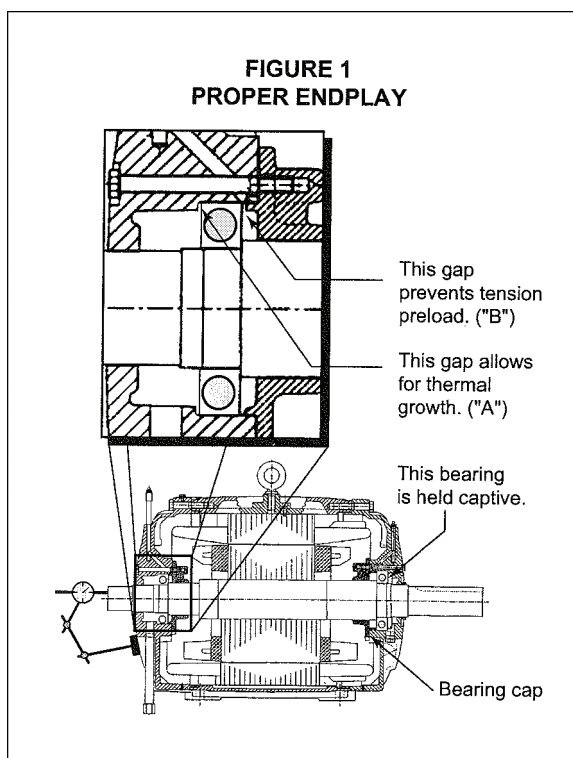
Eén benadering zou kunnen zijn om de motor in elkaar te zetten, de eindspeling op de hierboven beschreven wijze te controleren, en hem dan te demonteren om het nodige verspaanwerk uit te voeren. Een snelle manier om dit te doen is door 0,5 mm van NAZ-vetdeksel B te slijpen (zie figuur 1) en dan de lagerpassing van het B-schild (zie figuur 1) 1 mm dieper te slijpen. Dit voorkomt dat de lagers in een van beide richtingen worden voorbelast. Vervolgens moet de eindspeling nog eenmaal definitief op de hierboven beschreven wijze worden gecontroleerd, maar deze manier garandeert bijna dat de motor niet meer hoeft te worden gedemonteerd voor verder verspaanwerk.

TERMEN

AZ = aandrijfkant

NAZ = tegenover gelegen aandrijfkant

L10h lagerlevensduur = het punt, uitgedrukt in bedrijfsuren, waarop 10% van de betreffende groep lagers is uitgevallen



Figuur 1

Correcte eindspeling

Deze ruimte voorkomt spanningsvoorbelasting ('B')

Deze ruimte maakt thermische uitzetting mogelijk ('A')

Dit lager wordt vastgehouden

Vetdeksel

