



Dynamisk modellering av elastiska generatorkomponenter för vattenkraftsrotorer

- Vattenkraftsgeneratorer har en betydande elasticitet som man måste ta hänsyn till för att undvika haverier.
- Projektet har tagit fram modeller för att studera dynamik och spänningar i stora generatorer med flytande rotorring.
- Mätningar visar att rotorringen kan deformeras på grund av de magnetiska lasterna.
- Kopplingselement mellan rotorring och axel kan utsättas för utmattning som i nästa steg kan leda till haveri.

Inom rotordynamiken beskrivs generatorer som stela kroppar vilket inte alltid är lämpligt. Vattenkraftsgeneratorer har genom sin storlek och de stora lasterna en betydande elasticitet som man måste ta hänsyn till för att undvika vibrationer och haverier. I det här projektet har forskarna utvecklat modeller för att studera dynamik och spänningar i stora generatorer med flytande rotorring. Dynamiken hos en flytande rotorring och dess infästning till axeln, har undersökts under nominell drift. Forskarna har valt normala 2D balkelement på grund av att det blir enklare att koppla ringen till rotoraxeln.

Inom rotordynamiken har generatorer tidigare modellerats som stela objekt utsatta för magnetisk dragning och obalanslaster. Mätningar och haverier har dock visat att utmattning kan förekomma i vissa komponenter samt stora vibrationer på grund av deformationer i generatoren.

Elastiska generatorkomponenter

Projektets syfte har varit att utveckla modeller för simulering och analys av elastiska generatorkomponenter. Modeller har

tagits fram för dynamisk simulering t ex obalans, statisk- och dynamisk excentricitet. De här modellerna kan därefter användas för att utvärdera lasterna på ingående komponenter för att undvika utmattning. Idag har vi tagit fram en egen-utvecklad tvådimensionell modell men forskning pågår för att kunna simulera dynamiken i tredimensionella modeller i konventionell programvara. Detta möjliggör analys av hela generatoren och är dessutom lämpad för industriell användning. Arbetet sker i nära samarbete med Urban Lundin på elektricitetslära i Uppsala universitet.

Deformation och utmattning

I ett exempel visas hur modellerna kan användas för att bedöma vibrationer och utmattning. För flytande rotorringar är de elastiska egenskaperna viktiga och därför behöver modellen bör inkludera elastiska element. Mätningar har visat att ringen i vissa fall kan deformeras på grund av de magnetiska lasterna. Kopplingselement mellan rotorring och axel kan också utsättas för utmattning som kan leda till haveri.

– Inom rotordynamiken har generatorer tidigare modellerats som stela objekt utsatta för magnetisk dragning och obalanslaster. Det är inte alltid en lämplig utgångspunkt!

Fullständig rapporttitel

Dynamisk modellering av elastiska generatorkomponenter för vattenkraftsrotorer

För resultaten ansvarar

Jan-Olov Aidanpää, Florian Thiery
och Rolf Gustavsson

Rapportnummer

2019:569

