

1 Kraftwerksturbosatz mit Erregermaschine, Generator und Turbinen

2 Oben: Schema eines Kraftwerksturbosatzes mit Generator (GEN), Niederdruckturbine (ND), Mitteldruckturbine (MD) und Hochdruckturbine (HD)
Unten: Screenshot TorVis-TorGrid

ONLINE MONITORING VON TORSIONSSCHWINGUNGEN IN ANTRIEBSSTRÄNGEN

Torsionsschwingungen in Kraftwerkswellen

Speziell die durch Netzfehlfunktionen, Netzinteraktionen oder Bedienfehler ausgelösten Torsionsschwingungen eines Turbosatzes führen zu einer Ermüdung von Wellenkomponenten und können sogar schwere mechanische Schäden auslösen. Letztere können

zusätzliche permanente Torsionsschwingungen induzieren. Auf Basis einer kontinuierlichen Überwachung lassen sich auftretende Torsionsschwingungen in Echtzeit erkennen, analysieren und dem Operator melden.

Kontinuierliche Überwachung auf Torsionsschwingungen

In den letzten Jahren haben wir die Softwaretools TorStor, TorFat, TorGrid und TorAn entwickelt, die zusammen mit dem von uns exklusiv vertriebenen berührungslosen Drehmomentsensor jeweils ein Torsionserfassungs- und -analysesystem mit unterschiedlicher Komplexität bilden. Anwendungsbezogen erfassen wir mit dem jeweiligen System relevante Torsionsschwingungen und bewerten, visualisieren und analysieren im Zeit- und Frequenzbereich mit der integrierten

Visualisierungs-Software TorVis. Neben dem Langzeitmonitoring sind sie auch erfolgreich zur Ermittlung von Torsionseigenfrequenzen und mechanischen Dämpfungskonstanten der Antriebstränge im Einsatz. Unsere Systeme sind im Auftrag von Unternehmen weltweit in Kraftwerken installiert. Über den Kraftwerksbereich werden unsere Systeme in Industrieturbinen mit ferromagnetischer Wellenoberfläche zur Torsionserfassung und -analyse eingesetzt.

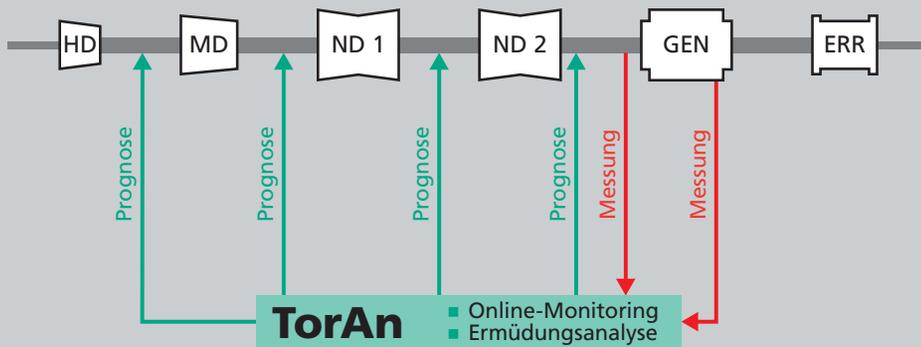
Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM

Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern

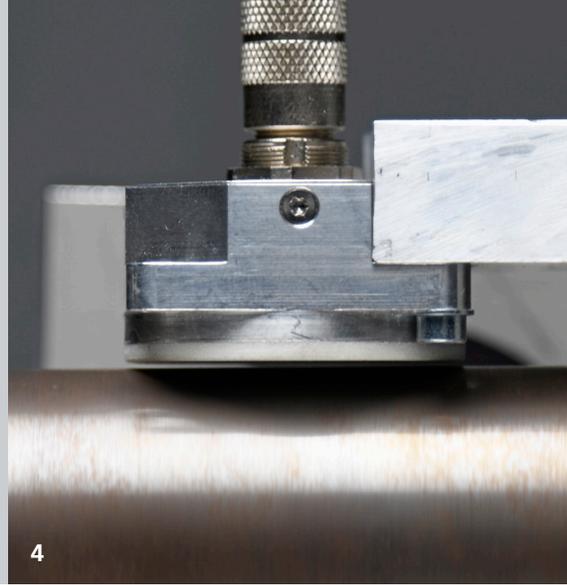
Kontakt

Dr. Andreas Wirsén
Telefon +49 631 31600-4629
andreas.wirsén@itwm.fraunhofer.de

www.itwm.fraunhofer.de/torsion



3



4

Unsere Condition-Monitoring-Systeme mit berührungslosem Drehmomentsensor

Im Rahmen des Torsionsmonitorings haben wir verschiedene Softwaretools entwickelt, die wir mit einem berührungslosen Dreh-

momentsensor liefern. Das Messprinzip des Sensors basiert auf dem Villary-Effekt in ferromagnetischen Materialien.

TorStor: Erfassung Torsionsschwingungen

TorStor ermittelt Daten des Antriebsstranges – experimentell oder aus Langzeitmessungen. Dazu besitzt TorStor Kriterien zur Speiche-

rung der Messdaten sowie ein Oszilloskop, welches das Torsionsschwingungsverhalten visualisiert.

TorFat: Detektion und Bewertung kritischer Torsionsschwingungen

TorFat überwacht und analysiert Torsionsschwingungen von rotierenden Maschinen. Liegt ein Störfall vor, wird eine Ermüdungs-

analyse für die überwachte Komponente durchgeführt und die resultierende Ermüdung zu den bereits berechneten addiert.

TorGrid: Monitoring von Netzurückwirkungen

TorGrid erfasst die Torsionsschwingungen des Wellenstrangs von Kraftwerksturbinen und die jeweils dreiphasigen Ströme und Spannungen am Generator sowie netzseitig

am Transformator. Auf Basis intelligenter Trigger-Kriterien überwacht TorGrid die Wechselwirkung mit dem Netz und detektiert kritische Events.

TorAn: Monitoring gefährdeter Stellen eines Wellenstrangs

TorAn schätzt die Momentenverläufe an den gewünschten Stellen. So reduziert sich die Anzahl der benötigten Sensoren auf ein Minimum. TorAn erkennt Störfälle und berechnet die Ermüdung der Komponenten nach

jedem Störfall. Die Ermüdung, die maximal aufgetretenen Momente und Spannungen sowie das Verhältnis zwischen maximalen und erlaubten Momenten werden nach ihrer Berechnung als Tabelle ausgegeben.

TorVis: Visuale Analyse im Zeit- und Frequenzbereich

TorVis visualisiert die gespeicherte Drehmomente der Störfälle im Zeit- und Frequenzbereich. Normierungen, Mittelwerte, Filter

und Frequenzanalysen ermöglichen eine zielgerichtete grafische Analyse online gespeicherten Daten der Messsysteme.

3 Schema: Online-Monitoring und Ermüdungsanalyse mit TorAn

4 Berührungsloser Drehmomentsensor