the power to control

bachmann.

Cantilever-Sensor

Blattlasten messen wir mit Abstand am zuverlässigsten – Hightech Performance von Kopf bis Fuß.

energy.industry.maritime.

Manchmal sind es die einfachen Dinge, die überzeugen.

Cantilever-Sensor von Bachmann – einfach, robust, zuverlässig.

NUTZEN FÜR SIE

- *Reduktion von Sensor- und Systemkosten*
- *Einfache Installation und Inbetriebnahme – geringe Montagekosten*
- *Hohe Langzeitbeständigkeit des Sensors – Reduktion von Tausch- und Ausfallkosten*
- *Robuste Ausführung, unempfindlich gegen Umgebungseinflüsse*
- *Einer für alles: Multitalent zur Blattlasterkennung und Strukturanalyse*
- *Extrem hohe Signalqualität*
- *Senkung der Levelized Cost of Energy (LCoE)*

Einfach: Der Cantilever-Sensor überführt die Dehnungsmessung in eine stabile und störungsunanfällige Abstandsmessung unter Verwendung eines industrieüblichen und robusten Abstandssensors. Das Verfahren benötigt keine störanfällige Transformation des Messsignals von z. B. optischen auf elektrische Signale.

Robust: Das Messprinzip des Cantilever-Sensors erlaubt eine robuste Auslegung im Aufbau und liefert somit zur hohen Montagefreundlichkeit auch eine sehr hohe Lebens- und Betriebszeit bei gleichzeitig geringem Wartungsaufwand.

Zuverlässig: Der Cantilever-Sensor liefert trotz seiner hohen Robustheit eine extrem feine und höchst zuverlässige Datenerfassung.

SIMPLY CLEVER
CANTILEVER SENSOR

WIR STELLEN DEN NUTZEN VORNEWEG.

1. Blattlasterfassung

- **Dauerhafte Senkung von Betriebs- und Servicekosten:** Die Verwendung von CLS-Signalen für die individuelle Blattverstellung ermöglicht eine lastoptimierte Abstimmung zwischen Turbinenkonstruktion und Betriebsstrategie, um die Energieerzeugungskosten – Levelized Cost of Energy (LCoE) – moderner Turbinen erheblich zu senken.
- **Maßgebliche Reduktion von Sensor- und Systemkosten:** Die simple und robuste Technologie des Cantilever-Sensors ersetzt aufwendige und störanfällige Sensoren, empfindliche Kabel und Signalkonverter an Blatt und Nabe.
- **Installationssicherheit und einfache Inbetriebnahme senkt Basisaufwendungen:** Der Cantilever-Sensor zeichnet sich durch eine einfache und leichte Montage aus, diese ist ohne sensible Feinjustierung absolut fehlerunanfällig und in kürzester Zeit durchgeführt.
- **Anlagenbetrieb ohne Überraschungen und unnötige Stillstandszeiten:** Der Cantilever-Sensor liefert durch seinen einfachen und robusten Aufbau eine extrem hohe und zuverlässige Signalqualität, die kleinste Veränderungen eindeutig und zuverlässig weitergibt.

2. Strukturüberwachung

- Nicht zuletzt sind es im Betrieb auftretende Strukturveränderungen und Schäden, die an den exponierten und extrem teuren Rotorblättern von Windenergieanlagen auftreten und in Folge zu Anlagenstillständen und Ausfällen führen.

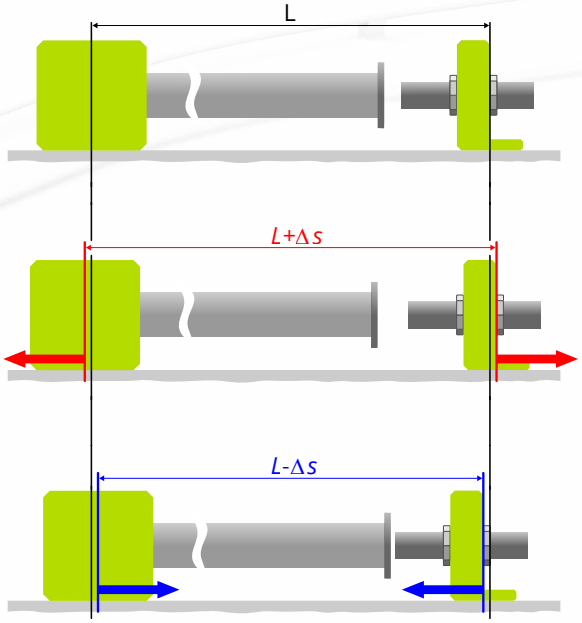
  Auch hier helfen die Cantilever-Sensoren dabei, strukturelle Anomalien frühzeitig zu erkennen und im Sinne einer zustandsorientierten Instandhaltung zu beheben, bevor teure Folgeschäden entstehen.

Messprinzip

Der Cantilever-Sensor (CLS) misst die Dehnung und erzeugt ein Ausgangssignal, das mit dem elektrischen Dehnungsmessstreifen oder faser-optischen Dehnungssensoren vergleichbar ist.

Aufgrund des Prinzips einer induktiven Wegmessung unterliegt der CLS selbst dabei allerdings keiner mechanischen Verformung.

- Das Messprinzip garantiert die Langzeitstabilität des Sensors.
- Der längere Referenzabstand minimiert den Einfluss lokaler Inhomogenitäten, die typisch für Verbundwerkstoffe von Rotorblättern sind.
- Die Installation ist einfach und reproduzierbar durchzuführen.



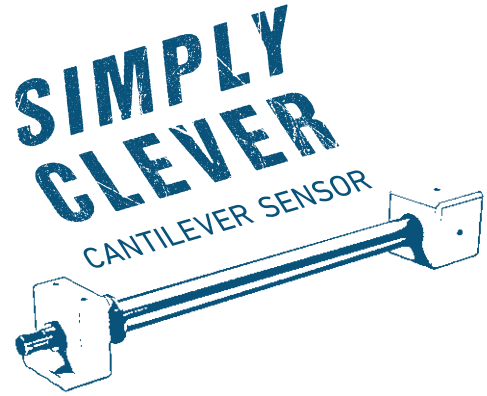
Detektion im Rotorblatt

Der Cantilever-Sensor hat ein breites Anwendungsspektrum. So liefert der Sensor in Echtzeit Informationen über die Blattbelastung und eignet sich dadurch hervorragend für Lastregelungszwecke wie beispielsweise bei der individuellen Blattverstellung IPC (Individual Pitch Control).

Eine kontinuierliche Aufzeichnung des Signals ermöglicht eine anlagenspezifische Abschätzung der Restlebensdauer. Dies ermöglicht eine langfristige Optimierung der Betriebs- und Instandhaltungsstrategie ganzer Windparks und führt zur höchstmöglichen Ertragssicherung.

Zudem lassen sich durch Lastvergleiche der einzelnen Blätter Probleme wie Pitchfehler oder Blattschäden frühzeitig identifizieren. Erforderliche Korrekturen und Instandhaltungsmaßahmen können so gezielt eingeleitet werden.

Die Ansprechzeit und Empfindlichkeit des Cantilever-Sensors ermöglicht eine Erfassung der Strukturschwingungen. Mit dieser Detektion und der entsprechenden Analyse können strukturelle Änderungen (Anomalieerkennung) der Rotorblätter überwacht und bewertet werden.



Integration in Systemarchitektur (Montage)

Installation und Inbetriebnahme sind denkbar einfach und vollständig in standardisierte Produktions- und Inbetriebnahmeprozesse integrierbar. Weder sind Spezialkenntnisse noch Spezialwerkzeuge oder -messgeräte erforderlich, so dass unterwiesenes Fachpersonal sämtliche Schritte in kürzester Zeit erfolgreich bewerkstelligen kann.

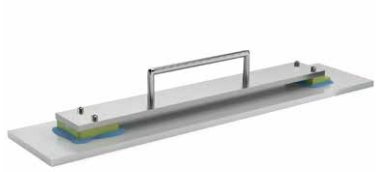
Zwei Installationsmethoden stehen für eine einfache Montage zur Verfügung.

Standardinstallation

Direktmontage mit Montagehilfe

Entfernung der Montagehilfe

2-Stufeninstallation



Vormontage der Montagesockel

Entfernung der Montagehilfe

Aufschrauben des CLS auf die Montagesockel

Mit ihrem weiten Anwendungsspektrum und der einfachen Installierbarkeit eignen sich Cantilever-Sensoren somit gleichermaßen für die Serienausrüstung moderner Neuanlagen, die innovative Regelungs- und Überwachungskonzepte erfordern, als auch für die Nachrüstung von Bestandsmaschinen im Feld, bei denen der Betreiber wirtschaftliche Ersparnisse bei Betrieb und Instandhaltung im Fokus hat.

Einsatzbereiche

Der Cantilever-Sensor wird primär zur Blattlasterfassung u. a. für regelungstechnische Zwecke eingesetzt. Hier konnte der Sensor schon in vielen Projekten zeigen, was in ihm steckt und wie einfach und zuverlässig seine Handhabung und Funktionsweise ist.

Das Multitalent ist zudem in der Lage für die gesamte Strukturüberwachung – vom Rotorblatt bis zum Turm – zum Einsatz zu kommen. Hiermit deckt Bachmann mit nur einem Sensorprodukt alle wichtigen Einsatzbereiche in einer modernen Windenergieanlage ab.

PRODUKT-DATENBLATT

KONTAKT

Holger Fritsch
General Manager
Bachmann Monitoring

T: +49 3672 3186-0
sales.BAM@bachmann.info

bachmann.

www.bachmann.info

Cantilever-Sensor DE | Technische Änderungen vorbehalten
© 10/2023 by Bachmann electronic