

# Genauere Analyse der Isolation der Statorwicklung

## Kennen Sie den Zustand Ihrer Maschine?



ABB Ability™ LEAP (Life Expectancy Analysis Program) ist eine fortschrittliche Lösung zur Analyse des Zustands und der zu erwartenden Lebensdauer der Isolation der Statorwicklung für Hochspannungsmotoren und -generatoren ab 5kV. Auch eine Analyse des Zustands der Isolation der Statorwicklung von Motoren und -generatoren von 690V-5kV ist anhand von ABB Ability™ Condition Assessment möglich.

### Rechtzeitige Analyse gewährleistet einen zuverlässigen Betrieb

Hochspannungs-Motoren und -generatoren werden typischerweise kundenspezifisch gefertigt. Eine korrektive Instandhaltung ist sehr zeitaufwändig und kann mit langen und teuren unvorhergesehenen Ausfallzeiten für den Betreiber verbunden sein. Die Isolierung der Statorwicklung ist dabei eine kritische Komponente für Hochspannungsmotoren und Generatoren. Die Kenntnis ihres Zustands ist entscheidend für eine effektive und zuverlässige Wartung. ABB kann durch eine Messung potentielle Probleme in der Isolierung der Statorwicklung erkennen.

### Genauere Informationen nach einem einzelnen Besuch vor Ort

ABB Ability™ LEAP & Condition Assessment enthält eine Reihe einzigartiger Analysewerkzeuge – entwickelt von ABB – zur Identifizierung, Charakterisierung und Quantifizierung von Fehlern im Isolationsystem.

Tests und Analysen werden bei einer einzigen Gelegenheit durchgeführt und können mit der normalen Wartung kombiniert werden. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber herkömmlichen Methoden, die Trenddaten aus einer ganzen Reihe von Messungen benötigen, bevor sie nützliche Ergebnisse liefern können.

### Erweiterte Lebensdauer durch prädiktive Instandhaltung

Ausgehend von einer Kombination aus Daten verschiedener Art kann eine Diagnose über dem Zustand der Statorwicklung ermittelt werden. Die Ergebnisse

ermitteln eine solide Grundlage für kurz und langfristige Instandhaltungs- und Austauschentscheidungen. Die Ergebnisse der Analyse werden in einem Bericht dokumentiert, um vorherzusagen, wann der Zustand des Systems anfällig oder kritisch wird. Auf dieser Grundlage können spezifische Betriebs- und Wartungsmaßnahmen im Voraus geplant werden, um einen vorzeitigen Ausfall zu vermeiden.

## Vorteile

### Datenbasierte Reparatur- und Upgrade-Entscheidungen

- Treffen Sie präzise Entscheidungen über Betrieb / Reparatur / Ersatz auf der Grundlage von Informationen über den Zustand der Statorwicklung
- Wartungsaktivitäten können nach Prioritäten geordnet und optimiert werden

### Flexible Anwendbarkeit der Analyse

- Anwendbar für alle Motoren und Generatoren unabhängig vom Hersteller ab 690 V
- Geeignet für Anwendungen mit begrenztem Platzangebot durch die kompakte Größe der Analysegeräte

### Rechtzeitige und effiziente Wartung

- Gezielte Wartungsempfehlungen
- Frühzeitige Erkennung von potenziellen Problemen verlängert die Lebensdauer der Motoren und Generatoren

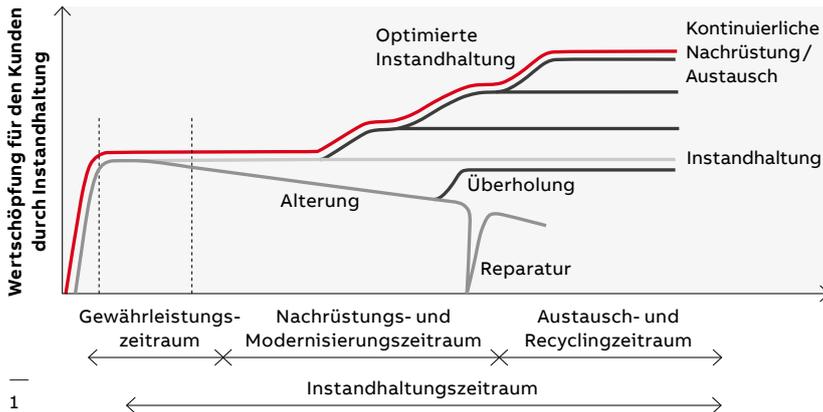
### Nachhaltig kosteneffizienter

- Die präventive Wartung reduziert Risiken, steigert die Produktivität und mindert Ausfallzeiten
- Die Verlängerung der Lebensdauer von Motoren und Generatoren schont die Umwelt

ABB Ability™ LEAP (Life Expectancy Analysis Program) ermöglicht mehr als nur eine Inspektion. Hinter der Interpretation und Analyse der Messung steckt ein umfassendes Verständnis der zeitlichen Veränderungen der elektrischen Beanspruchung und Isolationsfestigkeit der Statorwicklung.

Dank der ABB Empfehlungen kann Kunden ein erfolgreiches systematisches Instandhaltungsmanagement gelingen. Somit kann eine optimierte Instandhaltung betrieben werden (siehe Grafik 1).

Der Lebenszyklus von Elektromotoren und Generatoren ist abhängig vom gewählten Instandhaltungskonzept.



Jedes elektrische System altert im Laufe der Zeit. Die Alterung kann durch unterschiedliche Belastungen beeinflusst werden. Diese Belastungen können thermisch, elektrisch, mechanisch oder umgebungsbedingt sein. So geschieht dies auch mit der Wicklungsisolations.

Der Verlauf bzw. die Alterung der Wicklungsisolations lässt sich anhand von zwei Kurven beschreiben (Grafik 2): die Beanspruchungskurve und die Festigkeitskurve. Während die erste die betriebsbedingte Gesamtbelastung der Wicklungsisolations darstellt (inkl. Transienten), stellt die zweite die Festigkeit der Wicklungsisolations dar. Treten im Betrieb Transienten ein (bspw. durch Schmutz oder Überlast), beeinflusst dies die Festigkeit der Wicklungsisolations. Kreuzen sich beide Kurven, kommt es zum Ausfall. Durch eine rechtzeitige Analyse der Statorwicklung, kann ein unerwartetes Überschneiden der Beanspruchungs- und Festigkeitskurve verhindert werden.

Die elektrische Beanspruchung und Isolationsfestigkeit verändern sich mit der Zeit, und wenn sich die Kurven kreuzen, kommt es zum Ausfall.

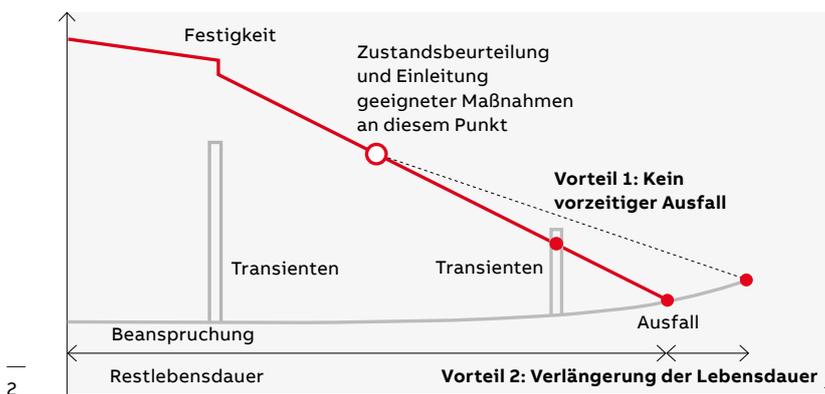


ABB Ability™ LEAP umfasst vier Hauptmessmethoden zur Ermittlung des Zustands der Statorwicklung.

Eine Gleichstrommessung:

- **Polarisations-/Depolarisationsstromanalyse (PDCA):** Die PCDA vermittelt einen Eindruck über die Verschmutzung der Wicklungs Oberfläche und liefert zusätzliche Hinweise über den Zustand der Wicklungsisolations, z. B. im Hinblick auf mögliche Alterung und Lockerheit

Und 3 Wechselstrommessungen:

- **Die Tan  $\delta$  – und Kapazitätsanalyse** liefert Informationen über Lufträume in der Isolations, den Zustand des Kunstharzes, Verunreinigungen, lose Wicklungen und andere Mängel innerhalb der Statorisolations
- **Teilentladungsanalyse (TE-Analyse)** identifiziert wo in der Statorwicklung Teilentladungen auftreten z. B. in den Nuten zwischen der Wicklung und den Statorblechen, an den Wicklungsenden oder in Lufteinschlüssen, die durch Delaminierung der Isolations entstanden sind.
- **Die Analyse des nichtlinearen Verhaltens der Isolations (NLIBA)** ist eine ABB eigene Methode bei der die Admittanz der Wicklungsisolations analysiert wird. Sie untersucht die in der Isolations der Statorwicklungen erzeugten Oberschwingungen auf ihr nichtlineares Verhalten. Oberschwingungen weisen auf verschiedene Zustände der Isolations hin, wie z.B. Alterung, Informationen über die Depolymerisation des Kunstharzes, etc.

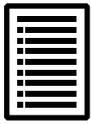
Sobald alle Messungen vorliegen, erfolgt die Analyse der Daten, welche einen Gesamtüberblick der Statorwicklung liefern. Die Berechnungen und Analysen werden von Experten in einem ABB LEAP-Kompetenzzentrum durchgeführt und sind nicht auf Motoren und Generatoren von ABB beschränkt. Als Grundlage für die Analyse des Zustands der Statorwicklung dient eine Datenbank mit Messungen und Analysen von mehr als 14.000 Motoren und Generatoren.

Die Ergebnisse werden in Form eines Berichts dem Kunden zugestellt. Im Austausch mit einem ABB Experten können weitere Wartungsmaßnahmen durchgesprochen und geplant werden.

<b>Leistung</b>		
<b>Beschreibung</b>	Level	
	<b>Condition Assessment</b>	<b>LEAP Standard</b>
<b>Motor/Generator Spannung</b>	690V-5kV	ab 5kV
<b>Motor/Generator Zustand</b>	Montiert, aber außer Betrieb	Montiert, aber außer Betrieb
<b>Datenerfassung</b> einschl. Betriebsstunden, Spannung, Strom, Leistung, Schlupf, Anzahl von Starts und Stopps, Temperatur (Kühlmittel, Umgebung), Einschaltdauer, Lastverlauf, Ausfall und Instandhaltungshistorie Wicklung, Stromversorgung usw.	●	●
<b>Messung</b>		
<b>Polarisation Depolarisation Stromanalyse</b> (PDCA= Polarization Depolarization Current Analysis)	●	●
<b>Tan-Delta und Kapazitätsanalyse *</b>	●	●
<b>Teilentladungs-Analyse *</b>	●	●
<b>Analyse des nichtlinearen Isolationsverhaltens</b>	●	●
<b>Zusätzliche Leistungen</b>		
<b>Prüfung der Wicklungsenden, Sichtprüfung mit einem Endoskop</b>	Optional	Optional
<b>Ergebnis</b>		
<b>Zustandsbeurteilung der Statorwicklungen</b>	Condition Assessment liefert eine Aussage über Kontamination, lokalisierte Defekte, Delamination der Statorwicklung.	Aussage über Kontamination, lokalisierte Defekte, Delamination der Statorwicklung, Alterung von Harz, Slot Corona und End-Corona.
<b>Berichterstellung &amp; Durchsprache der Ergebnisse</b>	●	●
<b>Zustandsbasierter Inspektions- und Instandhaltungsplan</b>	●	●
<b>Lebenserwartungsanalyse mit Konfidenzniveau</b>		80%

\* Die Tan-Delta und Kapazitätsanalyse und die Teilentladungsanalyse kann erst ab ca. 3,3 kV durchgeführt werden.

# ABB Ability™ LEAP & Condition Assessment Prozess



## Abbildung der installierten Basis

Überprüfen Sie Ihre installierte Basis mit einem lokalen ABB-Techniker um zu entscheiden, welche Motoren und Generatoren analysiert werden sollten.



## Vor-Ort-Messungen

Ein ABB-Techniker vor Ort bringt die gesamte für die Tests benötigte Ausrüstung mit und führt die Messungen während einer normalen Wartungspause durch. Die Daten werden in ein Portal hochgeladen.



## Datenanalyse

Ein ABB-Experte analysiert die Daten mithilfe eines fortschrittlichen empirischen Modells, das auf den Ergebnissen von mehr als 14.000 Tests basiert.



## ABB Expertenbericht

Sie erhalten einen Expertenbericht über den Zustand und die erwartete Lebensdauer der Motoren und Generatoren. Im Bericht sind auch die kurz- und langfristigen Betriebs- und Wartungsempfehlungen von ABB enthalten.



## Die richtigen Entscheidungen treffen

Genauere und aktuellere Informationen über den Zustand der Motoren und Generatoren helfen Ihnen bei der Entscheidung über die Wartung und die Verwaltung Ihrer Anlagen.



## Planung von Wartungsarbeiten

Priorisieren und optimieren Sie den Wartungsplan zur Sicherstellung einer hohen Zuverlässigkeit Ihrer Motoren und Generatoren.



## Optionale Serviceaktivitäten

Zusätzliche Servicelösungen von ABB liefern Zustandsinformationen zu anderen wichtigen Geräten und ebnen den Weg für eine umfassendere Planung der vorbeugenden Wartung.

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung oder im Internet:

[new.abb.com/motors-generators/de/motoren-generatorenservice](https://new.abb.com/motors-generators/de/motoren-generatorenservice)

Änderungen vorbehalten. Bei Bestellungen gelten die vereinbarten Einzelheiten. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für mögliche Fehler oder evtl. in diesem Dokument fehlende Angaben.

Für dieses Dokument und den darin dargestellten Gegenstand sowie darin enthaltene Abbildungen behalten wir uns alle Rechte vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhalts – ganz oder in Teilen – ist ohne ausdrückliche Zustimmung von ABB verboten.

Copyright © 2022 ABB. Alle Rechte vorbehalten.