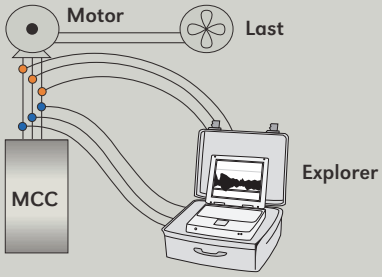
Exp4000

Elektrische Motor-Zustandserfassung
in einem Online-Diagnose-System



Ihr Instandhaltungsprogramm für elektrische Maschinen ist nur so aussagekräftig wie die Geräte und Verfahren, die Sie dazu einsetzen. Entwickeln Sie ein vollständiges Systemverständnis durch die Visualisierung des tatsächlichen Motorzustandes und die Lokalisierung potenzieller Probleme!

Baker®
an SKF Group Company

RM Prüftechnik
Prüfsysteme für elektrische Maschinen und Wicklungen

Exp4000

Seit mehr als 50 Jahren hat sich Baker Instrument auf die Entwicklung und Herstellung von Prüftechnik für rotierende elektrische Maschinen spezialisiert. Der dynamische Motor-Analyzer Exp4000 setzt diese Linie von Diagnose-Systemen fort. Er wurde für die Online-Überwachung von Stromversorgung, Betriebsverhalten, Last und Wirkungsgrad entwickelt und liefert dem Anwender damit eine umfassende Information über den Zustand eines Motors. Das Gerät ermöglicht die vollständige Ferndiagnose des Motors vom Schaltschrank aus. Es ist eine batteriebetriebene Einheit, leicht tragbar und strapazierfähig für den Einsatz unter erschwerten Bedingungen.

Innovation

Der Exp4000 ist ein elementarer Baustein von Baker Instrument in einem Programm zur vorbeugenden und zustandsorientierten Instandhaltung. Er ermöglicht eine Analyse von Ursachen und Wirkungen durch Aufteilung in mechanische und elektrische Problembereiche.

Der Explorer wurde speziell entwickelt, um die Herausforderungen zu erkennen (Stromversorgung, Umrichter, Last usw.), denen rotierende elektrische Maschinen ausgesetzt sind. Das in sich abgeschlossene Instrument ist computergesteuert. Alle Tests können direkt vom Schaltschrank aus oder mittels spezieller Anschlussboxen (EP) durchgeführt werden.

Fortschrittliche Datenerfassung

Nach Durchführung der Tests werden alle Ergebnisse für jeden einzelnen Motor vollständig gespeichert. Dies ist entscheidend für ein Instandhaltungsprogramm, denn es ermöglicht das Aufrufen früherer Informationen für eine Trendanalyse. Alle Daten liegen im MS-ACCESS®-relationalen Format vor. Berichte können schnell und einfach erzeugt und ausgedruckt werden. Der Bediener erhält umfangreiche grafische Informationen über den Motorzustand.

Die aufgenommenen Daten sind so organisiert, dass sie von jedermann verwendet werden können. Die Software des Explorers und das Paket zur Datenübertragung ermöglichen, verschiedene Datenbanken zu erzeugen, um die Ergebnisse nach individuellen Spezifikationen zu organisieren und darüber mit Mitarbeitern und Kunden problemlos zu kommunizieren.

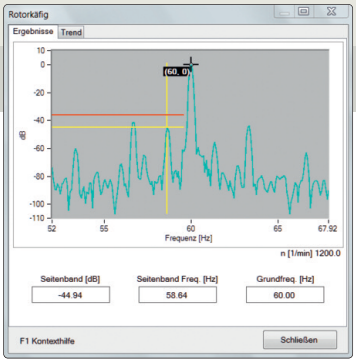
Umfassende Motoranalysen

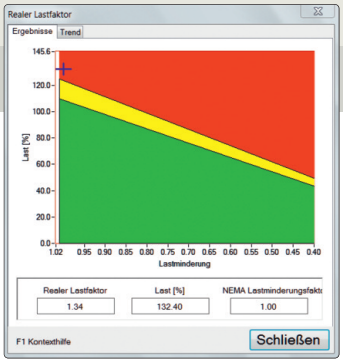
Der Explorer führt sieben Hauptfunktionen in einem vollständigen Programm zur Zustandserfassung aus. Er identifiziert mögliche Probleme der Stromversorgung, die die Motorlebensdauer reduzieren können, überprüft die Motorenergie-Bilanz, überwacht die Last, beobachtet die Motorbetriebsparameter und kalkuliert mögliche Energieeinsparungen.

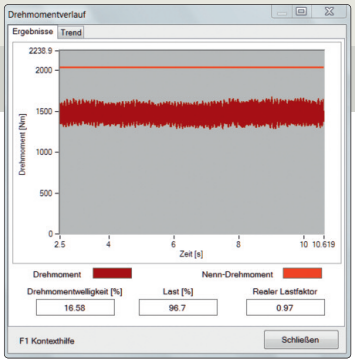
Kein vergleichbares Instrument auf dem Markt bietet diese Bandbreite an Fähigkeiten und Möglichkeiten: Informationen über Spannungspegel, Spannungssymmetrie, Oberwellen, Kurzschlussläuferzustand, Motorwirkungsgrad, Überlastfaktor, Überstrom, Drehmomentschwankungen usw. Die Vielzahl von Tests macht es möglich, den realen Motorzustand sowie die Betriebsbedingungen zu erfassen.

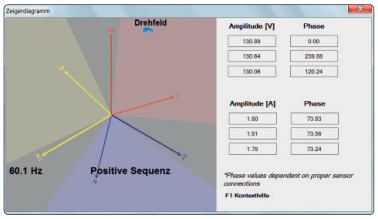
Die Möglichkeiten des Online-Monitoring

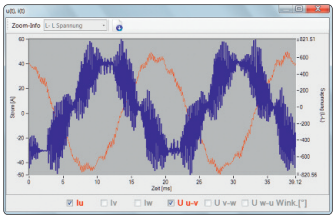
Der Exp4000 vervollständigt den globalen Ansatz von Baker Instrument zur Prüfung von Elektromotoren. Er liefert Informationen über den Einfluss von Überhitzung auf den Betrieb. Wirkungsgradanalysen sind ebenso möglich wie das Erkennen von Fehlanpassungen der Last, Lastschwankungen und transienten Energiespitzen. Die Ergebnisse werden sofort angezeigt und erlauben eine Effizienzanalyse, die eine Bewertung der Kosten an vergeudeter Energie ermöglicht.











Prüfbereiche des Exp4000

Netzqualität

Diese Domäne identifiziert suboptimale Bedingungen der Stromversorgung: Spannungspegel, Spannungssymmetrie, harmonische und totale Verzerrung, Leistungsparameter und Spitzenpegel erfassen diese Probleme. Ursachen können z. B. fehlerhafte Transformatoranschlüsse, extrem „unsaubere“ Spannungssignale vom FU, Belastung des Netzes (Rückwirkung durch FU) sowie fehlende oder unterbrochene pf-Korrektur-Kondensatoren sein.

Betriebsverhalten

Diese Gruppe von Prüffunktionen bestimmt den momentanen Betriebszustand des Motors und identifiziert gefährdende Parameter sowie deren Ursache. Es wird ein „Realer Lastfaktor“, der „Arbeitspunkt“ sowie der Wirkungsgrad ermittelt. Typische Probleme, die abgedeckt werden, umfassen u. a.: thermische Überlastung (bei gleichzeitiger Bewertung der Last und der Netzqualität), Langzeitverschleiß sowie Energieverluste.

Strom

Die Stromaufnahme wird durch das gesamte System aus Maschine, Last und Versorgung beeinflusst. Diese Domäne erfasst Überstrom und Stromunsymmetrie. Probleme, sofern sie sich auf statische Stromkomponenten auswirken, werden damit registriert.

Spektren

Diese Domäne enthält eine Kontrolle des Rotorkäfigzustandes, die Harmonischen aller Spannungen und Ströme sowie grafische (demodulierte) U/I-Spektren. Probleme, wie Sättigung, gebrochene Rotorstäbe, Netzrückwirkungen von Umrichtern sowie mechanische Schwierigkeiten, werden sichtbar.

Amortisation

Die Datensätze aus der Wirkungsgradermittlung sowie einer Datenbank elektrischer Maschinen „Motor Master+“ ermöglichen die Abschätzung der Amortisationsdauer bei Austausch durch einen geeigneteren Motor (z. B. EEM). Dazu müssen lediglich die Leitungs- und Strangwiderstände sowie die aktuellen Energiepreise ergänzt werden. Dieser Ansatz hat sich anderen Methoden der Wirkungsgrad-Analyse als überlegen erwiesen und ist eine leicht handhabbare Möglichkeit unter Vor-Ort-Bedingungen.

Drehmoment

Die Drehmoment-Domäne stellt einen einzigartigen Vorzug dieses Systems gegenüber vergleichbaren Geräten dar: eine Drehmoment-„Unterschrift“ in Bezug zur Zeit zusammen mit einer Spektralanalyse erlaubt dem Anwender das Auffinden einer Vielzahl von Problemen und deren Abgrenzung untereinander. Diese sind in der Regel mechanischer Natur und umfassen Überlastspitzen, Lastunsymmetrien, Befestigungsprobleme und Kavitation zusammen mit Lagerdefekten. *DAMIT IST ERSTMALS EINE INDIREKTE LAGERDEFEKT-ANALYSE AN UNZUGÄNGLICHEN MASCHINEN MÖGLICH!*

Auch „mechanische“ Probleme, wie Exzentrizität des Rotors, verbogene Welle, Wuchtungs- und Ausrichtungsfehler, werden visualisiert.

Anschlüsse

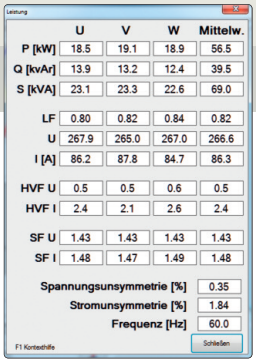
Diese Domäne liefert weitere wichtige Werkzeuge, wie Zeigerbilder, statische Ströme/Spannungen, Frequenz, symmetrische Komponenten und dynamische Impedanz.

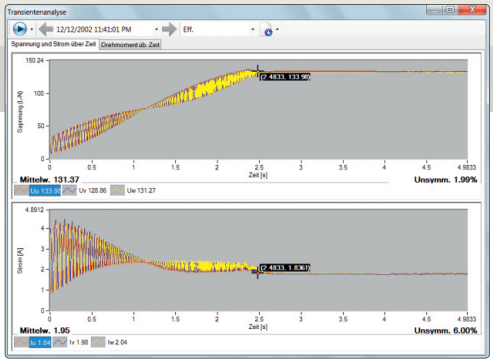
Umrichter-Monitoring (optional)

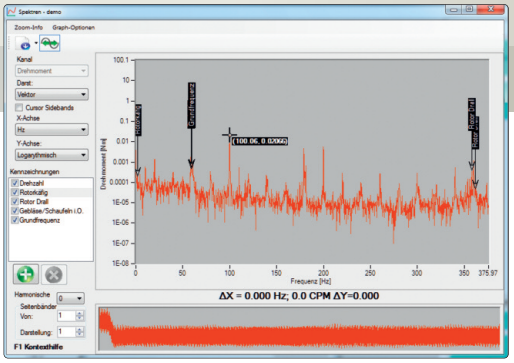
Das System erfasst Parameter bei Umrichter- oder Servobetrieb. Erstmalig können damit Motorprobleme diagnostiziert werden, die bei den besonderen Anforderungen am FU auftreten können. Das optionale Softwaremodul VFD 4000 zeigt grafisch an, wie sich Frequenz, Drehzahl, Drehmoment und Spannungsniveau über die Zeit verändern. Dies ermöglicht die Identifizierung von transienten Überlastungen des Motors durch den Umrichter. Außerdem können schlecht eingestellte Drehzahlgeber festgestellt werden.

Maschinenstart

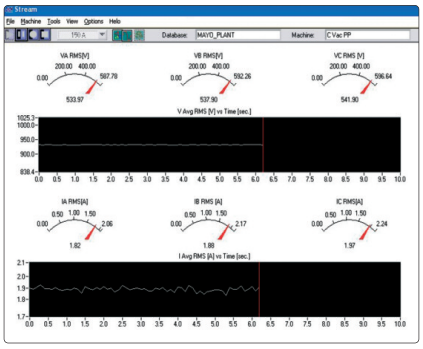
Der Exp4000 verfügt über ein Modul zur Datenaufzeichnung eines Startvorganges. Die Ströme und Spannungen aller drei Phasen werden grafisch mit vielfältigen Anpassfunktionen inkl. Anzeige einzelner „Peak“-Werte in Bezug zur Zeit dargestellt. Gleiches ist für das Drehmoment möglich. Diese Werkzeuge geben weitere wertvolle Prozessinformationen, z. B. über die Dauer eines Startvorganges bis zur Stabilisierung des Systems.







Dauerüberwachung (optional)



Das Softwaremodul CM 4000 gestattet das gleichzeitige Echtzeit-Monitoring von bis zu 41 Parametern. Diese permanente Datenaufzeichnung ermöglicht die Erfassung kurzzeitiger (Stör-)Ereignisse, wie elektrische Abschaltung und Transienten. Mit Hilfe sogenannter „Event-Trigger“ werden solche Ergebnisse automatisch gespeichert und können im Playback-Modus wieder abgespielt werden.

Die beliebig zusammenstellbaren Aufzeichnungsfenster erlauben dem Nutzer, die für den konkreten Prozess wichtigsten Größen und Parameter übersichtlich darzustellen. Gleichzeitig wird die Aufgabe eines Standard-Netzanalysators abgedeckt. Diese Innovation erweitert wiederum die Möglichkeiten der vorbeugenden Instandhaltung.

Systemausstattung

A. Standardfunktionen/Fähigkeiten

1. Spannungssymmetrie
2. Spannung HVF/Strom HVF
3. totale Verzerrung und Scheitelfaktoren
4. Symmetrie Impedanz
5. Exzentrizität
6. Käfigläufertest
7. negative orientierte Impedanz
8. Drehzahlermittlung
9. % Last, % Wirkungsgrad
10. Spektren Spannung/Strom/Drehmoment
11. Strompegel
12. Realer Lastfaktor
13. Details Netzparameter
14. Software-Oszilloskop
15. Endlosaufnahmeschleife
16. automatische Phasenkorrektur
17. Timeraufzeichnung
18. Lager-Check, gebogene Welle
19. Startvorgang Spannung/Strom/Drehmoment

B. Modulare Hard- und Softwareerweiterungen

VFD 4000
Frequenz/Drehzahl/Spannung/Drehmoment über Zeit speziell für drehzahlgeregelte Antriebe

CM 4000
Echtzeit-Daueraufzeichnung von 41 elektrischen Größen/Parametern mit grafischer Darstellung (selbstskalierend), inkl. Ereignis-Trigger

TM 4000
Drehmoment-Analyse-Modul mit Darstellung im Zeit- und Spektralbereich

V 4000
Schwingungsanalyse mit mechanischem Beschleunigungssensor mit Magnethalterung
Empfindlichkeit 100 mV/g (20%)
Frequenz 1,6 Hz – 7 kHz (-10 dB)
Softwaremodul mit graf. Auswertung von Beschleunigung und Geschwindigkeit im Zeit- und Frequenzbereich

DC 4000
Zusatzmodul für Gleichstrommaschinen (Nebenschluss) mit speziellen Stromzangen für Anker- und Feldkreis sowie eigener Softwareapplikation

C. Spezifikationen:

Abmessungen:	40 x 32 x 18 cm; 8 kg (ohne Anschlusskabel/Stromzangen)
Gehäuse:	staub- und spritzwassergeschützter Instrumentenkoffer, extrem stoßgeschützt
Netzanschluss:	100 – 250 VAC, 50/60 Hz, Pufferbatterie
Notebook/Computer:	min. 100 GB Festplatte, min. 4 GB RAM, min. 2 h Batteriebetrieb, USB 2.0
Stromzangen:	40/400 A, 1000 A, 300/3000 A (Kabel CT steckbar); 100 A (DC Feld), 60/600 A, 7000 A (DC Anker)
Anschlüsse:	1 Netzanschluss, 1 Spannungsanschluss (3 Phasen, max. 1000 V_{eff}), 1 Stromanschluss (3 Phasen), 1 Mixed-Mode-Anschluss für Vibro-Sensor oder Exportbox (EP) – optional; robuste Metallausführung der Anschlüsse mit Gewindeverschluss
Softwaresystem:	WIN 7 Pro (oder höher), deutschsprachige Menüführung
Industriestandards:	IEEE 519, EN 61000-2-2 und 2-7 (VDE 839)

Irrtümer und Änderungen der technischen Daten vorbehalten.

RM Prüftechnik GmbH · Hutbergstraße 21 · D-90475 Nürnberg
Phone +49(0)911 984600 · Fax +49(0)911 9846030 · rm@rm-prueftechnik.de · www.rm-prueftechnik.de