



Bildquelle: alle Bilder Delphin Technology

Der Prüfstand testet Großventilatoren mit Volumenströmen von 5 000 bis über 3 000 000 m³/h. Ein Testlauf dauert dennoch nur längstens zwei Stunden.

Prüfstandsmesstechnik

Radialventilatoren im schnellen Rundumtest

Die Ventilatorenfabrik Oelde errichtete einen neuen Leistungsprüfstand für große ein- und doppelstufige Radialventilatoren und aktualisierte gleichzeitig ihr Messsystem. Denn die aufwendigen labortechnischen Einzelmessungen sollten der Vergangenheit angehören.

Mit dem Prüfstand kann der Ventilatorenhersteller, je nach Kundenauftrag, Messstrecken mit Nennweiten bis 2 000 mm sowohl auf der Saug- als auch auf der Druckseite aufbauen. Außerdem ist es möglich, die Drehzahl während der Leistungsmessung anzupassen. Somit lassen sich alle Ventilatoren entsprechend der späteren Einbausituation und den spezifischen Erfordernissen des Kunden testen. Dabei entsprechen die Dimensionierung und Konstruktion der Messstrecke dem Standard

DIN ISO 5801, wobei die Messungen und Auswertungen nach DIN ISO 5802 erfolgen.

Um die Performancedaten zu ermitteln, wird bei dem Ventilatorenhersteller seit 1992 auf Messtechnik aus dem Hause Delphin gesetzt. Zwei Systemgenerationen befinden sich aktuell parallel im Einsatz: Im Technikum arbeiten seit den 90ern Messgeräte der Serie Topmessage mit der Basispaket-Software, während im aktuellen Prüfstand für große Radialventilatoren das Nachfolgermodell Profimes-

sage mit der Software Profisignal arbeitet. Da die Software Profisignal abwärtskompatibel ist, wird in naher Zukunft auch das ältere System mit der neuen Software ausgestattet. Ein Firmware-Update, das der Anwender selbst ausführen kann, bringt die Geräte dann auf den neuesten Stand.

Die aktuelle Ausbaustufe des Messsystems erfasst alle aerodynamischen und mechanischen Messdaten wie Temperatur, Druck, Feuchte, Drehzahl und Schwingungen. Für die Stromversorgung



[1] Schaltschrank mit eingebautem Messtechnik-System und Messumformern sowie Relais zur Steuerung des Motors und der Drossel.

damit direkt an die Steuerzentrale, den zentralen PC, auf dem alle aktuellen Ist- und Sollwerte übersichtlich dargestellt werden.

Anstatt zwei Tage, zwei Stunden lang testen

Auch alle relevanten Motordaten zum Ist-Zustand des Motors werden in der Visualisierung auf dem zentralen PC angezeigt. Hierzu zählen neben Leistung und Drehmoment auch Daten zur Lager-schwingung und -temperatur. Dafür wandeln kalibrierte Messumformer die Sensorsignale aus dem Motor in 4-bis-20-mA-Normsignale um und schicken diese an die Messgeräte. Die Messgeräte dienen als Prozessschnittstelle und wandeln die analogen Eingangssignale in digitale, auf dem PC verwertbare Signale um. Die ehemals zeitraubende manuelle Aufnahme der Messwerte ließ sich damit von ein bis zwei Tagen je Prüflauf auf ein bis zwei Stunden verkürzen. Auf dem Prüfstand lassen sich auch zusätzliche Referenzmessungen beispielsweise mit einem Prandtl-Rohr durchführen.

Die Normsignale werden in der Mess-Hardware direkt skaliert, sodass der Nutzer nicht selbst umrechnen muss. Die Visualisierung zeigt aber nicht nur die skalierten Messwerte an. Über sie lässt sich der Motor auch direkt sowohl im Rechts- als auch im Linkslauf starten. Hierzu kommen die Digitalausgänge des Messgeräts zum Einsatz, die eine entsprechende Relaismatrix in der Messwarte

schalten. Die Motordrehzahl steuern die Frequenzumrichter. In der aktuellen Ausbaustufe regelt eine zusätzliche Software den Umrichter. In der nächsten Ausbaustufe sollen die Soll/Ist-Daten des Frequenzumrichters direkt per Modbus TCP mit dem Messgerät ausgetauscht und in die Visualisierung übernommen werden.

Online-Werte übersichtlich dargestellt

Die Anzeige der mit dem Messgerät erfassten Werte erfolgt in einer von den Mitarbeitern selbst erstellten Profisignal-Klicks-Anwendung. Die Visualisierung teilt sich in drei Bereiche auf: eine Übersicht zur Eingabe der Kunden- und Ventilator-daten, die Ventilormessstrecke sowie die technischen Daten des Antriebsmotors. Der erste Bereich mit Kundendaten dient zur Information während der Prüfung. Außerdem wird zwischen den Ventilortypen unterschieden, um die Messwerte für die spätere Aufbereitung in Excel vorzuverarbeiten.

Neben den Motordaten zeigt eine Bildschirmhälfte auch den Messaufbau des Ventilators. Dort sieht der Anwender die Temperaturen für Lufteintritt und Luftaustritt sowie die Differenzdrücke. Auch hier besteht die Möglichkeit, den Prüfstand zu steuern. Zusätzlich wird der Soll/Ist-Wert der Drossleinrichtung in der Ansaugkammer angezeigt. Der Anwender kann die Werte über Plus/Minus-Buttons vom PC in der Messwarte aus korrigieren und während des Prüflaufs so gefahrlos neu einstellen.

Der Prüfer fährt die verschiedenen Arbeitspunkte manuell über die Visualisierungsfläche an und wartet ab, bis sich ein Beharrungszustand eingestellt hat. Ist

installierte der Ventilatorenhersteller eigens eine Trafostation mit 800 kVA, die sich bis 1 600 kVA ausbauen lässt. Sie transformiert die Hochspannung auf die für den Betrieb mit Frequenzumrichtern erforderlichen 400 V. Die Anlage ist für einen Betrieb mit einer Leistung von 1 200 kW am Frequenzumrichter konzipiert. Der Frequenzumrichter ist per Modbus TCP an das Messtechnik-System angeschlossen und liefert seine Messdaten

Feldorientiert geregelt:

Closed-Loop-Schrittmotor ohne Encoder!







Die neue sensorlose Regelung für Schrittmotoren berechnet ab wenigen U/s ein virtuelles Encodersignal, das einen Servo-Betrieb des Motors ermöglicht – als Einsteckplatine zur Integration in eigene Gerätelösungen oder als Stand-alone-Steuerung.

- Kein Schrittwertverlust
- Keine Resonanzen
- Keine Überhitzung

sps ipc drives

Nürnberg, 25. - 27.11.2014
Halle 4, Stand 4-582

25 Jahre

www.nanotec.de

chainflex® hält: 65 Mio. Hübe getestet

Test Nr.
4003 online
weitere Tests,
Lebensdauer,
Finder & Shop im Web



Energieführen leicht gemacht:

Datenleitung
chainflex® CF113 übersteht mehr als 65
Mio. Hübe. Bewiesen in Test 4003 von
über 600 parallel laufenden Versuchen
im mit 1.750 m² größten Testlabor für
flexible Leitungen. Online berechenbar.
Ab Lager, ab 1 m, ohne Schnittkosten.
Testinfos und Details zu den igus®-
Qualitätsstandards unter:
igus.de/test4003

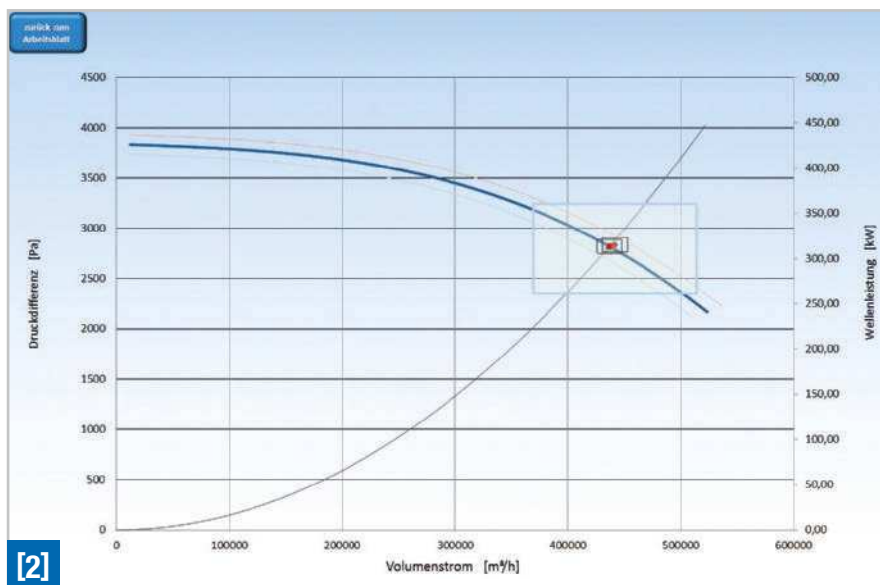
• plastics for longer life® ... ab 24 h!

igus®
Kostenlose Muster:
Tel. 02203 9649-800

chainflex® Garantie-Club: 18, 24 oder 36 Monate

Besuchen Sie uns: SPS IPC Drives - Halle 4 Stand 250,
Euromold - Halle 11 Stand F98

TECHNIK Feldebene



[2] Die Onlineanzeige der Ventilator Kennlinie ermöglicht es, dass der Anwender auch während des Prüflaufs zwischen Spezifikation und erreichten Ist-Werten vergleichen kann.

die Beharrung erreicht, werden per Tastendruck alle relevanten Daten in eine Messtabelle übertragen. Die Tabelle lässt sich auch während des Messablaufs anzeigen und in eine ASCII-Datei für die weitere Verarbeitung in Excel exportieren. Im normalen Prüfablauf wird jedoch mit der in Profisignal integrierten ODBC-Schnittstelle (Open Database Connectivity) eine Datenbankverbindung an einen SQL-Server hergestellt. Zyklisch werden die Messdaten zur weiteren Verarbeitung in die Datenbank geschrieben, um nicht nur die manuell gewählten Arbeitspunkt-messwerte zu erfassen, sondern den gesamten Prüfablauf. Die eigentliche Auswertung erfolgt anschließend in einer Excel-Datei, in der diverse Berechnungen durchgeführt werden. Zusätzlich zu den Berechnungen werden die Ventilator-kennlinie und die spezifizierten Leistungs-grenzen online dargestellt, sodass auch während des Prüflaufs ein Vergleich zwischen Spezifikation und erreichten Ist-Werten möglich ist.

Keine externe Anwendungsentwicklung notwendig

Da sich Prüfstände – besonders bei Sonderentwicklungen – mit der Zeit oft ändern und erweitert werden, tritt häufig das Problem ein, dass eine teuer erstellte Anwendung regelmäßig geändert oder auch neu entwickelt werden muss. Dies ist wieder mit Zeit und zusätzlichen Kos-

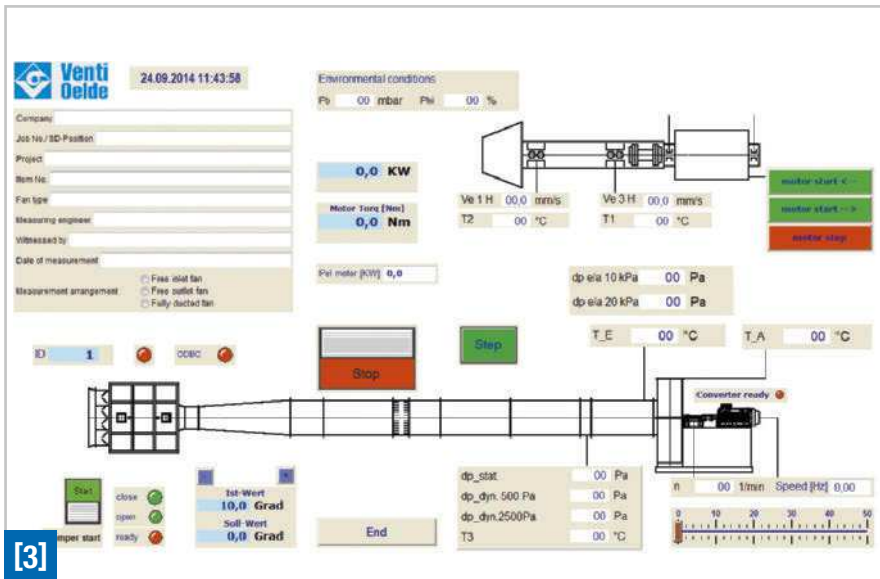
ten für eine externe Anwendungsentwicklung verbunden. Durch die intuitive Entwicklungsumgebung der Software Profisignal Klicks und die einfache Konfiguration der Messtechnik-Systeme haben die Mitarbeiter von Venti Oelde die komplette Anwendung in Eigenregie erstellt. Bei Fragen während der Anwendungsentwicklung konnten sie die kostenlose Hotline von Delphin in Anspruch nehmen, die bei der Programmerstellung schnell weiterhelfen konnte.

Die Visualisierungsoberfläche der Windows Software Profisignal ist einfach zu

Anwender im Detail

Venti Oelde

Seit 1930 liefert die Firma Venti Oelde langlebige, geräuscharme und wartungsfreundliche Industrieventilatoren zur Förderung von Luft, Gasen und Dämpfen mit und ohne Feststoffbelastung. Dabei werden Volumenströme von weniger als 5 000 bis über 3 000 000 m³/h abgedeckt. Die Gesamtdruckdifferenzen bewegen sich dabei zwischen 1 500 und 65 000 Pa. Das 280-köpfige Team entwickelt, plant und fertigt auch kundenspezifische Lösungen. In Abhängigkeit der Spezifikationen werden die Radialventilatoren einseitig oder zweiseitig saugend oder mehrstufig gebaut. Die Betriebstemperaturen bewegen sich oft bei bis zu 500 °C und höher. Die Laufräder sind fliegend oder beidseitig gelagert. Die gefertigten Radialventilatoren werden direkt, über Kupplung oder Riemenantrieb von externen Motoren angetrieben.



[3] Da sich die Entwicklungsumgebung intuitiv bedienen und die Messsysteme einfach konfigurieren lassen, haben die Mitarbeiter von Venti Oelde die komplette Prüfanwendung in Eigenregie erstellt.

konfigurieren. Grafik, Anzeige- und Bedienelemente kann der Anwender direkt auf der Visualisierungsoberfläche platzieren. Anschließend werden die Kanäle des Profimessgerätes oder auch der älteren Topmessage-Geräte mit der Anzeige verknüpft. Bereits im Entwicklungsmodus werden dabei Messwerte angezeigt. Das vereinfacht die Entwicklung solcher Anwendungen. Farbumschaltungen von Digitalanzeigen für Alarmierungen lassen sich zum Beispiel durch Zuweisung der Grenzen in den Objekten festlegen. Zusätzlich zu den vorgegebenen Visualisierungskomponenten enthält die Software die Möglichkeit, die Skriptsprache Klicks zu nutzen. Durch Menüauswahl und zusammenklicken der Befehle lassen sich Ereignisse programmieren, zum Beispiel bei einem Mausklick oder bei bestimmten Abläufen. Mithilfe der Skriptsprache werden die aufgezeichneten Messwerte des Prüfstands zyklisch in die Datenbank übertragen, indem SQL-Abfragen in die SQL-Objekte der Visualisierung hinzugefügt wurden. Für die aufwendig zu programmierenden Problemstellungen, zum Beispiel der Schnittstellen zu anderen Systemen wie SQL-Datenbanken, orderte der Ventilatorenhersteller eine Tagesschulung bei Delphin. So ließen sich die Probleme und Aufgabenstellungen direkt am Prüfstand besprechen und lösen. Auch auf der Hardware-Seite ist das Messtechnik-System für eventuelle Ände-

rungen gerüstet, denn es ist modular aufgebaut. Zusätzliche Ein/Ausgangs-Kanäle kann der Anwender jederzeit selbstständig nachrüsten. Das bei Venti Oelde eingesetzte Master-Slave-System lässt sich für weitere Ausbaustufen durch den Anschluss weiterer Slave-Geräte über eine Zwei-Draht-CAN-Bus-Verbindung beliebig erweitern. Zusätzlich arbeiten die Geräte auch autark und ohne den PC. Sollte dieser einmal innerhalb eines Performancetests ausfallen, sind keine Störungen im Prüfablauf zu befürchten, da die Messgeräte ihre Konfiguration behalten und weiter arbeiten. Auch software-seitig ist die Kompatibilität gegeben, da der im Hintergrund für die Kommunikation zuständige Dataservice mit allen aktuellen und älteren Geräten der Topmessage-Serie problemlos zusammenarbeitet. Dies wird auch für zukünftige Gerätegenerationen so sein. (mf) ←

Autor

Björn Kassner

ist Projekt Manager bei der Delphin Technolog AG in Bergisch Gladbach.

infoDIREKT

www.all-electronics.de
Link zu den Messgeräten
Link zur Mess-Software

757iee1114



1 Rad für alle Fälle

In Produktionsanlagen müssen die 1gesetzten DC 24 V-Komponenten auch in kritischen Situationen 1wandfrei funktionieren.

Der 1satz des elektronischen **Sicherungsautomaten ESX10-S** für den selektiven Überstromschutz primär getakteter Schaltnetzteile lässt die Maschinen ohne 1schränkungen laufen.

Mit 1 Dreh am 1stell-Rad für die Stromstärke ist alles erledigt.

Dies sorgt für

- 1fache Logistik – 1 Gerät auf Lager reicht für alle Fälle
- Schnelle Reaktion auf veränderte Gegebenheiten in der Anlage
- 1heitliche Elektrokonstruktion für unterschiedliche Maschinenoptionen



Weitere Infos?
Einfach QR-Code scannen
oder www.e-t-a.de/1-rad

Besuchen Sie uns auf der
SPS/IPC/Drives
vom 25.11.-27.11. 2014
Stand 5-310



E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH
Industriestraße 2-8 · 90518 ALTENDORF
DEUTSCHLAND
Tel. 09187 10-0 · Fax 09187 10-397
E-Mail: info@e-t-a.de · www.e-t-a.de