



Liebe Leserinnen und Leser,
vor Ihnen liegt der CETA-Newsletter Nr. 11, den wir aktuell zur Messe MOTEK 2008 herausgeben. Im Praxistipp beschäftigen wir uns diesmal mit einem Modell zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Lochgröße

und Leckrate.

Viel Spaß beim Lesen des neuen CETA-Newsletters wünscht Ihnen
Ihr

Günter Groß
Geschäftsführer

Inhalt

- CETA intern: Jubiläen
- Die neue Differenzdruckprüfgeräteserie CETATEST 815
- Parameter-Tool
- CETA Praxistipp: Zusammenhang zwischen Lochgröße und Leckrate

CETA intern: Jubiläen

In diesem Jahr ist es 20 Jahre her, dass das Unternehmen CETA gegründet wurde. Unser Geschäftsführer, Herr Günter Groß, legte den „Grundstein“ im Februar 1988 durch die Gründung als Personengesellschaft für den Vertrieb und Service von Dichtheitsprüfgeräten. Aufgrund der guten Geschäftsentwicklung erfolgte zum Jahreswechsel 1988/89 die Überführung in eine Kapitalgesellschaft (GmbH). Im Jahr 1996 startete die Entwicklung eigener Dichtheits- und Durchflussprüfgeräte. Damit einhergehend erfolgte die Umfirmierung zur CETA Testsysteme GmbH. An dieser Stelle bedanken wir uns herzlich bei unseren Kunden für die langjährigen Geschäftsbeziehungen und das entgegengebrachte Vertrauen.

Ebenfalls freuen wir uns, weitere Jubilare bekanntzugeben: Unser Produktionsleiter ist nunmehr seit 10 Jahren im Unternehmen beschäftigt. Und mittlerweile 5 Jahre im Unternehmen sind der Vertriebs- und Marketingleiter sowie ein Vertriebsaußendienst- und ein technischer Vertriebsinnendienstmitarbeiter.

Die neue Differenzdruckprüfgeräteserie CETATEST 815

Mit der Markteinführung des neuen Differenzdruckprüfgerätes CETATEST 815 wird der Nachfolger des erfolgreichen CETATEST 810 vorgestellt. Erste Seriengeräte werden im 1. Quartal 2009 lieferbar sein. Individuell wird die Pneumatik des CETATEST 815 mit den ideal zur Prüfaufgabe passenden Komponenten ausgerüstet. Eine weitere Optimierung hinsichtlich der Reproduzierbarkeit der Messergebnisse trägt den anspruchsvollen Vorgaben der Messmittelfähigkeit Rechnung. Der 24 Bit AD-Wandler und seine hohe Taktfrequenz ermöglichen äußerst kurze Prüfzeiten. Das CETATEST 815 wird auch als Zweikanalgerät lieferbar sein. Neben der Druckverlustmessung werden alle bereits aus dem CETATEST 810 bekannten Prüfarten (z.B. Verschlussenes Prüfteil, Staudruck, Druckstufen) optional verfügbar sein. Neu ist die Füllkurvenanalyse, bei der das Verhalten des Druckaufbaus im Prüfteil während der Füllphase analysiert wird. Probleme in der Adaption, verschlossene Messleitungen sowie grob undichte Prüfteile werden schon während der Füllphase erkannt. Die 64 Prüfprogramme lassen sich mit alphanumerischen Programmbezeichnungen belegen. Neben den Standardschnittstellen (digitale I/O, RS-232) sind Profibus, Ethernet- und CANopen-Schnittstelle auf Anfrage verfügbar. Auf einem USB-Stick können die Einstellungen gespeichert werden. Dies ermöglicht den einfachen Parametertausch zwischen baugleichen Geräten. Zudem können Messergebnisse und auch Messkurven gespeichert werden. Die überarbeitete grafische Benutzeroberfläche unterstützt den Anwender durch eine Vielzahl wichtiger Informationen. Das CETATEST 815 verfügt über eine umfangreiche, automatische Selbstdiagnose, die geräteinterne Fehler erkennt und meldet. Standardmäßig werden alle CETATEST 815 mit einem Druckbereich von -1 bar bis +10 bar DKD-kalibriert (konform zur DIN ISO 17025) ausgeliefert. Mit mehreren Tausend weltweit im Einsatz befindlichen Prüfgeräten wird die CETA-Erfolgsgeschichte nun durch das neue CETATEST 815 fortgesetzt.

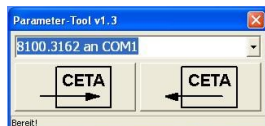


++++ CETA Newsletter Nr. 11 vom 22.09.2008 +++++



Parameter-Tool

Die zur jeweiligen Prüfaufgabe passenden Einstellungen des Prüfgerätes ermöglichen die prozesssichere Erkennung von Gut- und Schlechteilen in der Produktionslinie. Somit handelt es sich bei diesen Einstellungen um sensible Daten. Aus dem Kreis unserer Kunden wurde an uns die Frage herangetragen, wie sich diese Daten am besten sichern lassen. Wir haben dies zum



Anlass genommen und ein Parameter-Tool entwickelt. Hiermit lassen sich bei allen Prüfgeräten etwa ab Baujahr 2004 der Serien

CETATEST 510 (ab Firmware E 5.14), CETATEST 710 (ab Firmware R 6.02 b) und CETATEST 810 (ab Firmware E 5.14) auf einfache Weise die Parameter über die RS-232 auslesen und wieder einspielen. Die Parameterdatei kann als Sicherungskopie abgelegt und bei Bedarf wieder in das Prüfgerät zurück übertragen werden. Dieses Tool stellen wir Ihnen auf Anfrage unter Nennung der Seriennummer des CETA-Prüfgerätes gerne zur Verfügung. Hierzu nehmen Sie bitte mit unserem Vertrieb Kontakt auf. Tel.: +49 (0) 2103/ 2471-75, E-Mail: sales@cetatest.com.

CETA Praxistipp: Zusammenhang zwischen Lochgröße und Leckrate

In der Praxis stellt sich immer wieder die Frage, ob sich speziell präparierte Prüfteile mit definierten Lochgrößen zur Nachstellung der zulässigen Leckrate bereitstellen lassen. Zur groben Anschätzung dient ein vereinfachtes Modell: In einem auf einen relativen Druck von -1 bar evakuierten Behälter befindet sich ein Loch. Wird dieses plötzlich geöffnet, so dringt die über dem Lochquerschnitt anstehende Luftsäule (Atmosphärendruck von 1013 hPa) mit Schallgeschwindigkeit in den Behälter ein. Es gilt

$$Q_L = \Delta p \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot c_0 \cdot \sqrt{\frac{273,15 \text{ K} + \Delta T}{273,15 \text{ K}}} \quad \text{wobei}$$

- Q_L Luft-Leckrate [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$]
- Δp Druckdifferenz [Pa]
- d Lochdurchmesser [m]
- c_0 Schallgeschwindigkeit [m/s]
(Luft: $c_0 = 331,2 \text{ m/s}$ bei 0°C)
- ΔT Temperaturdifferenz [K] zu 0°C

Luft bei Absolutdrücken von größer als 1 mbar (Grobvakuumbereich), verhält sich in guter Näherung als ideales Gas, und die Schallgeschwindigkeit hängt von der Temperatur, aber nicht

vom Druck ab.

Exemplarisch ergeben sich bei einer Druckdifferenz von $\Delta p = 1013 \text{ hPa}$ und einer Temperatur von $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ die folgenden rechnerischen Leckraten in Abhängigkeit vom Lochdurchmesser:
($1 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s} = 10 \text{ mbar} \cdot \text{l/s} = 600 \text{ ml/min}$)

Durchmesser d [mm]	Luft-Leckrate		
	Q_L [$\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$]	Q_L [$\text{mbar} \cdot \text{l/s}$]	Q_L [ml/min]
1	$2,73 \cdot 10^1$	$2,73 \cdot 10^2$	$1,64 \cdot 10^4$
10^{-1} (= 100 μm)	$2,73 \cdot 10^{-1}$	2,73	$1,64 \cdot 10^2$
10^{-2} (= 10 μm)	$2,73 \cdot 10^{-3}$	$2,73 \cdot 10^{-2}$	1,64
10^{-3} (= 1 μm)	$2,73 \cdot 10^{-5}$	$2,73 \cdot 10^{-4}$	$1,64 \cdot 10^{-2}$
10^{-5} (= 0,01 μm)	$2,73 \cdot 10^{-9}$	$2,73 \cdot 10^{-8}$	$1,64 \cdot 10^{-6}$

Mit dem Prüfmedium Druckluft lassen sich, je nach Anwendung, Leckraten ab ca. $10^{-3} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ nachweisen. Wasserdichtheit wird üblicherweise bei $10^{-2} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ angesetzt.

Mit diesem Modell und der Größe von Viren und Bakterien können auch den Begriffen „bakteriendicht“ und „virendicht“ entsprechende Grenzleckraten zugeordnet werden:

- Bakteriendurchmesser ca. $0,5 \mu\text{m}$
=> $Q_L < 10^{-4} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ <=> bakteriendicht
- Durchmesser von kleinen Viren ca. $0,01 \mu\text{m}$
=> $Q_L < 10^{-8} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ <=> virendicht.

Der direkte Vergleich zwischen Modell und Praxis wird durch eine Vielzahl von Effekten erschwert bzw. verhindert:

- Selten ist nur ein einzelnes Loch als Leck vorhanden, sondern Mikrolöcher.
- Das Prüfmedium unterliegt Temperatureffekten beim Befüllen oder Evakuieren des Prüfteils.
- Die Form des Prüfteils kann sich bei Druckbeaufschlagung verändern.
- Im Strömungskanal können Hinterschneidungen auftreten, so dass sich keine ideale Leakageströmung ausbildet.
- Bedingt durch Lunker, durch die die Luft sehr langsam kriecht, werden stabile Messzustände erst nach längerer Zeit erreicht.
- Das Verdampfen von Gasmengen aus inneren Hohlräumen kann zu zusätzlichen Volumeneffekten führen.
- Bedingt durch kurze Taktzeiten wird kein ideal stabiler Messzustand erreicht.

In der Praxis werden anhand von Prüfteilen und kalibrierten Testlecks (deren Durchfluss bekannt ist) die realen Leckraten in Versuchen ermittelt. Hierbei wird auch die prozesssichere Erkennbarkeit der zulässigen Leckrate untersucht.