

DREHKOLBENGASZÄHLER ALS PRÜFNORMALE

Präzision in der Messtechnik

Prüfstände für Großgasmessgeräte wie Turbinen und Drehkolbengaszähler werden meistens mit Turbinenradgaszählern als Prüfnormale ausgerüstet. Diese eignen sich hervorragend durch ihre gute Messcharakteristik, insbesondere wegen der guten Reproduzierbarkeit für große Durchflüsse.

Für kleine Durchflüsse unterhalb von 10 bis 15 m³/h werden andere Messprinzipien eingesetzt. Neben kritischen Düsen eignen sich die speziellen Drehkolbengaszähler IRM DUO von Elster-Instromet. Drehkolbengaszähler zeichnen sich durch ihren sehr großen Messbereich aus. Allerdings sind Standard-Drehkolbengaszähler als Prüfnormale ungeeignet, da sie Pulsationen – bedingt durch das Messprinzip – erzeugen.

Diese wiederum haben Rückwirkungen auf das Messverhalten des Prüflings und verursachen Resonanzen in der Fehlercharakteristik, wodurch die Reproduzierbarkeit eingeschränkt wird. In dieser Journal-Ausgabe wird das Prinzip der pulsationsfreien DUO-Zähler erläutert.

Standard-Drehkolbengaszähler haben zwei acht-förmige Kolben, die zusammen mit dem Gehäuse pro Umdrehung vier Messkammern bilden, die periodisch gefüllt und entleert werden. Die DUO-Zähler arbeiten mit zwei phasenverschobenen Kolbenpaaren, die letztendlich wie zwei parallel betriebene Zähler arbeiten.

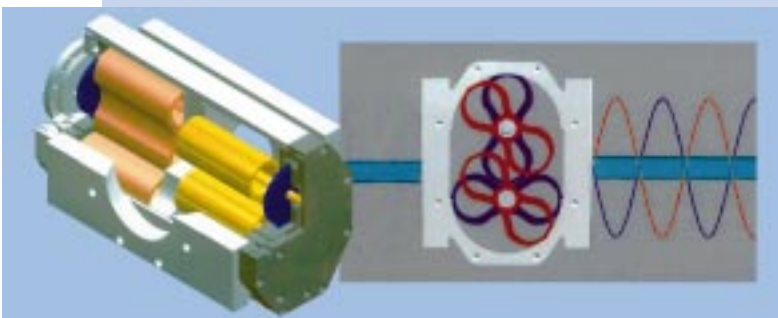


Abb. 1: Prinzip des DUO-Zählers

Die Phasenverschiebung bewirkt, dass sich die Pulsationen der beiden Zählerhälften kompensieren. Das Resultat ist ein resonanzfreies und nahezu pulsationsfreies Messverhalten.

Eine typische Anwendung des Zählers IRM DUO ist der Einsatz als Prüfnormal in einem Elster-Instromet Prüfstand ITF. Hierbei deckt ein IRM

DUO G 16 typischerweise einen Durchflussbereich von 0,5 bis 25 m³/h ab. Für höhere Durchflüsse wird ein IRM DUO G650 verwendet. ITF-Prüfstände werden mit maximalen Durchflüssen von 1000, 2500, 4000 und 6500 m³/h angeboten, wobei dabei bis zu sechs IRM DUO G650 parallel betrieben werden.



Abb. 2: Prüfstand ITF von Elster-Instromet mit IRM-DUO als Prüfnormal

Für Hochdruckanwendung mit extrem hohen Genauigkeitsanforderungen wurde der DUO-Zähler so optimiert, dass auch die Restpulsation völlig eliminiert wird. Die Idee hierzu kam aus dem Anwendungsbereich eines Drehkolben-

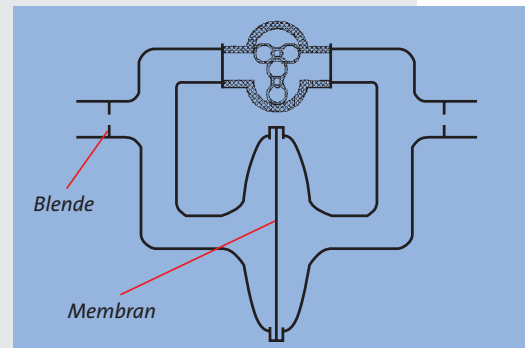


Bild 3: Drehkolbengaszähler mit einer externen Kompensation der Pulsationen

zählers mit einer separaten Membran (Abb. 3). Die Membran, die auf der einen Seite mit dem Eingang und auf der anderen Seite mit dem Ausgang verbunden ist, eliminiert die Restpulsationen – vergleichbar mit dem elektrischen Äquivalent eines Kondensators mit Widerstand.

Der so genannte Piston-Proover IRPP besteht aus einer IRM DUO-Messpatrone, die mit einer schlauchförmigen Membran versehen wird. Diese ist ebenfalls mit Eingang und Ausgang des Zählers verbunden und wirkt genauso wie die separate Membran. Neben der Eliminierung der Restpulsationen verbessert sich auch die Reproduzierbarkeit auf wenige hundertstel Prozent. Daneben hat der Zähler einen Messbereich von 2 bis 400 m³/h – bei Drücken von atmosphärisch bis 70 bar.



Abb. 4: Aufbau eines IRPP

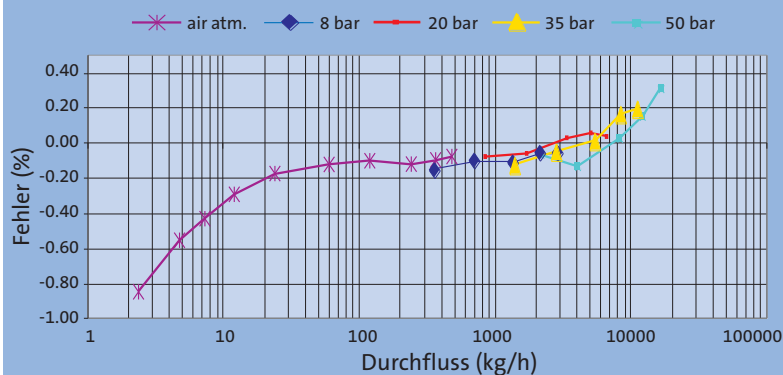
Die Messeigenschaften des Piston Proover IRPP sind derart gut reproduzierbar, dass diese Zähler vom NMI (Netherland Measurement Institute) dazu verwendet werden, eine Rückführung von Hochdruck- auf Niederdruckmessungen durchzuführen.

Hierzu hat Elster-Instromet gemeinsam mit dem NMI ein so genanntes Tracebility System („Trasys“) entwickelt. Im Trasys werden zehn IRPP-Geräte verwendet, fünf unter höherem Druck und fünf unter niederem Druck. Dazwischen befindet sich ein Druckregler und Wärmetauscher. Durch den großen Durchfluss- und Druckbereich lässt sich die Messung in wenigen Schritten vom atmosphärischen auf einen Druck von 65 bar mit sehr hoher Genauigkeit hochskalieren.



Abb. 6: Einsatz der IRPP beim NMI in Dordrecht

Abb. 5: Typische Fehlerkurve eines IRPP



Am Hochdruckprüfstand pigsar in Dorsten wird IRPP G 250 im Durchflussbereich von 4 m³/h bis 400 m³/h verwendet. Der Prüfstand pigsar ist anerkannt als „Nationales Normal der Bundesrepublik Deutschland für Hochdruck-Erdgas“, das auf die nationale SI-Basiseinheit Meter zurückgeführt ist.

Auch am Hochdruckprüfstand in Stuttgart werden die IRPP-Zähler als Hochdrucknormale eingesetzt. Der Durchflussbereich beträgt 2 bis 400 m³/h bei 8 bis 16 bar.

Die hier gezeigten Lösungen und Anwendungen unterstreichen die Kompetenz in Sachen Messtechnik bei Elster-Instromet.

Gerne stellen wir uns immer wieder Ihren neuen Anforderungen bezüglich der Messung von Gasen.

Thomas Kettner t.kettner@elster-instromet.com

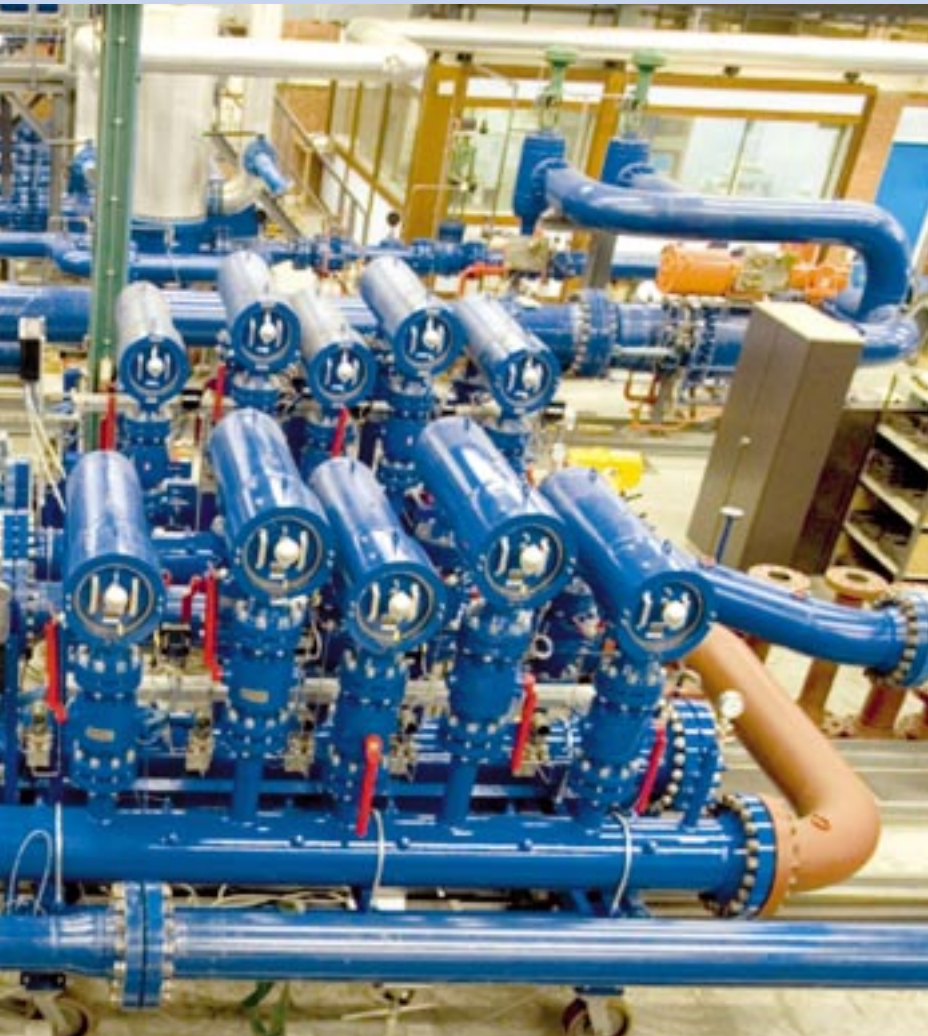


Abb. 7: Rückführung der Hochdruckkalibrierung auf Niederdruck

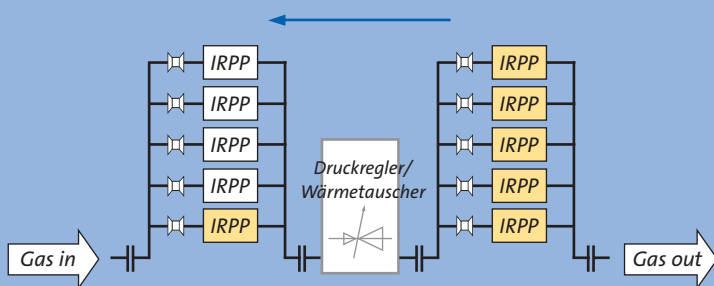


Abb. 8: Prüfnormal IRPP in Dorsten



Abb. 9: Prüfnormal IRPP im Hochdruckprüfstand Stuttgart