



Der LaminarMaster wurde speziell zur hochpräzisen Messung von Gasvolumen- und Gasmassenströmen entwickelt. Als Medium ist nahezu jedes Gas mit bekannten thermodynamischen Eigenschaften zulässig (z.B. Luft, Stickstoff, Edelgase, Schutzgase, Brenngase). Das Durchflußmeßsignal wird mit hoher zeitlicher Auflösung (40 Messungen/s) am Analogausgang bzw. an der Datenschnittstelle bereitgestellt.

Dadurch sind auch Regelprozesse mit hoher Dynamik realisierbar.

Die Umrechnung des gemessenen Volumenstromes in frei definierbare Zustände (z.B. Normzustand) ist durch den Einsatz eines Mikrorechners problemlos möglich.

Hierfür ist die Messung von Absolutdruck und Temperatur bzw. die Eingabe dieser Größen notwendig.

Die Genauigkeit kann durch die Messung oder Eingabe der relativen Feuchte erhöht werden.

Die Betriebsart »Summierendes Messen« ermöglicht die Bestimmung des Volumenstromes über eine einstellbare Zeitspanne.

Das Meßprinzip: Das Gas durchströmt im Laminar-Flow-Element (LFE) eine große Anzahl von kurzen, parallel angeordneten Kapillaren. Diese Meßstrecke ist so dimensioniert, daß eine ausreichend kleine Reynolds-Zahl vorliegt und somit eine laminare Strömung gewährleistet ist. Hier entsteht im Gegensatz zur turbulenten Strömung ein zum Durchfluß proportionaler Druckabfall. Dieser Differenzdruck über der Laminarstrecke ist die Meßgröße für den Volumenstrom. LFE-Elemente zeichnen sich durch hervorragende Linearität der Differenzdruck-Durchflußkurve aus.

Typische Anwendungen

LFE-Meßsysteme sind für eine Vielzahl von Meß- und Kalibrierungsaufgaben hervorragend einsetzbar:

- Überprüfung und Kalibrierung von Durchflußmeßgeräten,
- Messung der Ansaugluft für KFZ-Motoren,
- Messung der Luft- und Brenngaszufuhr bei Verbrennungsprozessen,
- Dichtheitsprüfungen an Zylinderköpfen,
- Dichtheitsprüfung an Pneumatik- und Hydraulikventilen,
- Durchflußbestimmung an Pneumatikkomponenten,
- Kalibrierung von Düsen und Drosseln,
- Überwachung des Druckluftverbrauchs in der Fertigung und vieles mehr.

Die Meßbereiche umfassen Volumenströme von $0,09 \text{ Nm}^3/\text{s}$ bis $3.800 \text{ Nm}^3/\text{h}$. Je nach LFE-Typ sind Absolutdrücke bis 14 bar und Temperaturen bis 155°C zulässig. Der Druckabfall über dem LFE beträgt maximal 20 mbar.

Die System-Komponenten

A.1 Auswertelektronik

Die Auswertelektronik berechnet aus den zur Verfügung stehenden Sensor-signalen den Volumen- oder Massenstrom und stellt die physikalische Größe als Anzeigewert zur Verfügung.

Serienmäßig ist eine RS 232 und eine analoge Schnittstelle integriert. Die Systemkonfiguration kann durch das mitgelieferte PC-Terminalprogramm individuell angepaßt werden.

B.1 Laminar Flow Element

Diverse Fabrikate, Meßbereiche von 0,09 Ncm³/s bis 3800 Nm³/h. Mehr als 40 Modelle stehen für Ihre Anwendung bereit.

C.1 Differenzdrucksensor

Hiermit wird der Druckabfall am LFE (typ. 20 mbar) gemessen.

Verschiedene Modelle mit unterschiedlichen Genauigkeiten und statischen Druckbereichen stehen zur Verfügung.

Das System kann durch folgende Optionen erweitert werden:

A.2 Linearisierung systembedingter Nichtlinearitäten der LFE's sowie der Differenzdrucksensoren in der Auswertelektronik zur Erhöhung der Meßgenauigkeit.

A.3 Tischgehäuse für Auswertelektronik

A.4 IEEE 488 Schnittstelle

A.5 RS 485 Schnittstelle

A.6 Anzeige zusätzlicher Meßgrößen

Temperatur, Absolutdruck, Differenzdruck, Feuchte.

A.7 19"-Tastatur mit Textdisplay zur Systemkonfiguration

B.2 Zweites Laminar-Flow-Element zum Aufbau einer zweiten Meßstrecke.

Durch einfaches Umschalten des Meßzweiges sowie des Meßbereichs an der Auswertelektronik kann ein zweites LFE ausgewertet werden.

C.2 Absolutdrucksensor zur Messung des tatsächlichen absoluten Druckes.

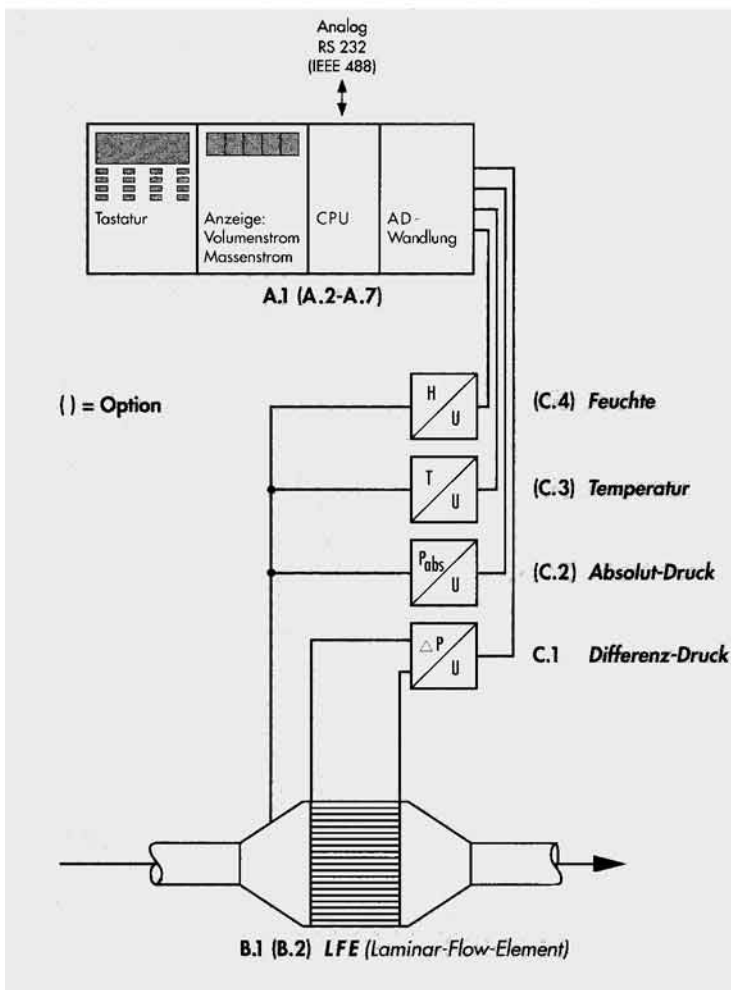
Bei nicht konstanten bzw. unbekanntenen Druckverhältnissen am LFE-Eintritt ist dieser Drucksensor zur Umrechnung in Massenstrom und Normvolumenstrom dringend zu empfehlen.

C.3 Temperatursensor zur Messung der tatsächlichen Temperatur.

Bei nicht konstanten bzw. unbekanntenen Temperaturverhältnissen ist dieser Sensor zur Vermeidung und Korrektur von Temperatur-Fehlern dringend zu empfehlen.

C.4 Feuchtesensor zur Messung der atmosphärischen relativen Luftfeuchte. Dieser Sensor dient bei nicht konstanten bzw. unbekanntenen Atmosphärenbedingungen der Verbesserung der Meßgenauigkeit.

Die genaue Spezifikation der einzelnen Systemkomponenten entnehmen Sie bitte unseren Datenblättern.



Meßanordnung für LFE-Durchflußsystem

LAMINARMASTER

Laminar Flow System

Laminar Flow System zur hochpräzisen Messung von Gasvolumen- und Gasmassenströmen.

- *Meßbereiche von 0,09 Ncm³/s bis 3800 Nm³/h.*
- *Große Meßspanne (bis 1:1000).*
- *Variable Meßbedingungen hinsichtlich Druck (0-14 bar) und Temperatur (0-155°C).*
- *Höchste Genauigkeit durch optionale Linearisierung der Sensoren. (Systemgenauigkeit <0,5% v.E. bei einer Meßspanne von 1:100 und unter Berücksichtigung variabler Temperatur und variablem Vordruck.)*
- *Summierendes Messen (z.B. Bestimmung des Luftverbrauches über eine einstellbare Zeitspanne)*
- *Kompakte 19"- Bauweise (ab 3 HE/21 TE).*
- *Nahezu wartungsfrei*



**EHRLER PRÜFTECHNIK
ENGINEERING GMBH**

Staigerbacher Straße 14
74673 Mulfingen - Zaisenhausen

Telefon: 07936/90 11-0
Telefax: 07936/90 11-11

Email: info@ep-e.com
Internet: www.ep-e.com