Bauartgeprüfte Dichtemessung
LB 379
Die bauartgeprüfte Dichtemeßanlage

Die überzeugenden Vorteile

- Berührungsfreie kontinuierliche Messung ohne Kontakt mit dem Meßmedium
- Minimale Strahlenbelastung (Dosisleistung ≤ 1 μSv h⁻¹ in 10 cm Abstand von der Oberfläche)
- Bauartzulassung (keine Genehmigung erforderlich)
- ²⁴¹Am-Strahler in hochsicherer Ausführung mit großer Halbwertszeit (433 Jahre)
- Ganz-Edelstahl-Konstruktion der Meßstrecke

- Einfacher Einbau in vorhandene Rohrleitungen
- Hohe statistische Genauigkeit und Langzeitsstabilität durch Verwendung hochempfindlicher Szintillationszähler mit Driftkompensation
- Einsetzbar in der Lebensmittelindustrie nach § 1, Artikel 11 des Lebensmittelgesetzes
- Kalibrierung und Meßwertausgabe direkt in der zu messenden Größe (g/cm³, %, °Bx, °Be, g/l)
- Sehr einfache Kalibrierung durch μP-gesteuerte Auswerteeinheit

Einige Beispiele für die Anwendung

Zucker-Industrie
Zur Messung von Dünn- und Dicksaft sowie Kalkmilch

Milch-Industrie
Konzentrationsmessungen an Vollmilch, Magermilch und Molke zur Regelung von Verdampferanlagen. Messung des Aufschlaggrades von Quark.

Getränke-Industrie
Zur Überwachung der Mischung von Konzentrat und Wasser

Kraftwerke
Konzentrationsmessungen von Kalkmilch bei Rauchgasentschweifelungsanlagen

Stärkeproduktion
Messung von Stärkesuspensionen.

Chemische Industrie

Textil-Industrie
Messung des Aufschlaggrades von Farblösung.
LB 386-1 C – Eine Auswerteeinheit mit vielen Vorteilen

Vielseitig
- Speichermöglichkeit für 3 verschiedene Produkte:
  - Kalibrierdaten
  - Temperaturkompensation
  - Skalierung der Stromausgänge
- Anwahl der Datensätze über die Tastatur oder mit einem externen Schalter möglich
- Zwei potentielle Stromausgänge pro Meßkanal:
  Ausgang 1 für Dichte bzw. Konzentration
  Ausgang 2 wahlweise für Dichte bzw. Konzentration oder Produktemperatur
- Die Bereiche für beide Stromausgänge sind unabhängig voneinander frei wählbar
- Eingang für Temperatursignal: Pt 100 oder 0/4 - 20 mA
- Einfache Überprüfung der Messung durch Testfunktionen für Detektorsignal und Stromausgänge
- Kalibrierung bereits mit einem Meßpunkt möglich
  Für hochgenaue Messungen können bis zu 10 Kalibrierpunkte benutzt werden. Dadurch ergibt sich eine exakte Linearisierung des Ausgangssignals auch bei „schwierigen“ Produkten, wie z. B. NaOH oder H₂SO₄

Sicher
- Speicherung aller Kalibrierdaten in EE-Prom ohne Hilfsenergie für mindestens 25 Jahre
- Überwachung des Detektors auf Fehlfunktion
- Überwachung der Auswerteeinheit durch „Watchdog“
- Fehlersignalisierung über Relaisausgang
- Weitgehende Unterdrückung der Störungen durch Schweißnahtprüfung möglich
- Anhalten des Meßvorgangs über externen Kontakt möglich. Der Meßwert wird auf dem letzten Wert festgehalten. Dadurch werden Verstellungen der Regelorgane bei Störungen verhindert
- Bedienung über robuste Folientastatur mit Druckpunkt. Zum Schutz gegen unbefugte Veränderungen kann die Tastatur durch Eingabe eines Passworts gesperrt werden

Exakte Protokollierung
- Ausdruck über Druckerschnittstelle (RS 232 oder line strrom) für
  a) Kalibrierdaten
  b) Produkttemperatur
  c) Mittelwert der Dichte bzw. Konzentration
  Dabei wird der jeweils über die Intervallzeit (frei wählbar 1 - 1440 min.) gemittelte Meßwert ausgedruckt
- RS 232 Schnittstelle zur Weitergabe der Daten an einen übergeordneten Rechner
mit der Dichtemeßstrecke LB 379

Das Messprinzip

Die Dichtemessung beruht auf dem Absorptionsverfahren. Die von einer \(^{241}\)Am Strahlengquelle emittierte Strahlung wird durch das zu messende Produkt geschwächt. Ein Detektor mißt die ankommende Reststrahlung und liefert ein von der Strahlungsintensität abhängiges Ausgangssignal. Die Auswerteeinheit formt das Detektorsignal in ein potentielfreies Stromsignal um. Die verwendete \(^{241}\)Am Strahlung bietet beim Einsatz in der chemischen Produktion mehrere Vorteile:

- Die Schwächung der Strahlung ist von der Ordnungszahl des Absorbers abhängig. Wenn die Konzentration eines Stoffes mit hoher Ordnungszahl in einer Flüssigkeit, deren Atome eine niedere Ordnungszahl aufweisen (z. B. HCl, H\(_{2}\)SO\(_{4}\), CaO, usw. in Wasser) bestimmt werden soll, lassen sich damit sehr hohe Meßgenauigkeiten erzielen.

Einige Beispiele:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Substanz</th>
<th>Meßwert ((%) HCl)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>H(_{2})O</td>
<td>± 0,022 % HCl</td>
</tr>
<tr>
<td>H(_{2})O</td>
<td>± 0,038 % H(<em>{2})SO(</em>{4})</td>
</tr>
<tr>
<td>H(_{2})O</td>
<td>± 0,017 % Ca(OH)(_{2})</td>
</tr>
<tr>
<td>H(_{2})O</td>
<td>± 0,014 % TiO(_{2})</td>
</tr>
<tr>
<td>Na(<em>{2})H(</em>{2})O</td>
<td>± 0,033 % NaOH</td>
</tr>
<tr>
<td>Magermilch</td>
<td>± 0,075 % TS</td>
</tr>
<tr>
<td>Stärkesuspension</td>
<td>± 0,085 % TS</td>
</tr>
<tr>
<td>Zuckerlösung</td>
<td>± 0,095 % TS</td>
</tr>
</tbody>
</table>

- Chemische Reaktionen, bei denen Stoffe mit hoher Ordnungszahl angelagert werden, können überwacht werden. Dies ist auch dann möglich, wenn damit keine oder nur eine minimale Dichteänderung verbunden ist.

Strahlenschutz

Die Meßstrecke ist geprüft von der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) und von der österreichischen Studiengesellschaft für Atomenergie. Eine Bauartzulassung wurde in beiden Ländern erteilt. Das bedeutet, daß der Betreiber keine Umgangsgenehmigung benötigt. Die auftretende Strahlendosis ist minimal und liegt unter 1 µSv/h (0,1 mrem/h) in 10 cm Abstand. Die Meßstrecke kann deshalb auch problemlos in der Nähe von Arbeitsplätzen installiert werden.

Der Meßwertaufnehmer


**Technische Daten**

**Meßstrecke LB 379**
Zulassungs-Nr. BW/19/78

**Detektor Sz6-GS 44/5:** Szentillationszähler mit NaJ (Tl)-Kristall 44/5. Mit Driftkompensation.

**Ex-Schutz:** EEx de II CT, PTB-Nr. 81/1049

**Temperaturbereich:** −20 °C bis +50 °C
(253 bis 323 K). Serienmäßig angebaute Wasserkühlung für höhere Temperaturen

**Radioaktive Strahler:** 241Am Aktivität: 1110 bis 3700 MBq (30 bis 100 mCi) in hochsicherer Ausführung (special form)

**Meßrohr:** ND 65, NP 10, Edelstahl 1.4571 oder 1.4401, bei ausgekleideten Rohren 1.4301
Auskleidung (nur bei Flanschanschlüssen möglich):
Welchgummi oder PTFE

**Anschlüsse:**
Flansche: ND 65, NP 10 nach DIN 2576 oder 2.1/2 in., 150 lbs/sq. in. ASA
Gewindeflansch: SC 65 nach DIN 11851.

**Produkttemperatur:**
Meßrohr ohne Auskleidung: −190 °C bis +280 °C (80 bis 560 K);
Meßrohr mit Gummiauskleidung: −30 bis +80 °C (243 bis 353 K);
Meßrohr mit PTFE-Auskleidung: −190 °C bis +260 °C (80 bis 560 K)

**Gehäuse:** Edelstahl 1.4301

**Schutzart:** IP 65

**Gewicht:** ca. 18 kg

**Verbindungskabel:** 7-adrig, abgeschirmt, mit 7 x 1,5 mm², max. Kabellänge Detektor-Auswerteinheit 500 m

**Auswerteinheit LB 386-1 C**

**Aufbau:** 19'' Rack, 3 HE, 84BE, Schutzart IP 20, Gewicht ca. 6 kg

**Hilfsenergie:**
220/110/24 V, +10-15%, 47 − 65 Hz
24 V = (± 36 V)

**Leistungsaufnahme:** Bei 220/110/24 V ~: 55 VA
Bei 24 V ~: 20 W

**Temperaturbereich:** 0 bis 50 °C (273-323 K)
Keine Betäubung

**Speicherung aller notwendigen Daten**
für 3 unterschiedliche Produkte möglich.

**Eingänge:**

**Analoge Eingänge:**
Temperaturkompensation mit Pt 100 in 4-Leiterschaltung
Meßbereich: −200 °C bis +400 °C (73 − 673 K)
potentialfreie Eingänge für Temperatursignal 0/4-20 mA,
Temperaturbereich frei wählbar zwischen −99 und +999 °C
(174 bis 1277 K)

**Digitale Eingänge:**
a) Eingang für externen Start/Stop des Meßvorgangs
b) Eingang zur externen Umschal tung der Grenzen des Stromausangs
c) externe Anwahl der produktspezifischen Datensätze.

**Ausgänge:**

**Analogausgänge:** 0/4-20 mA potentialfrei max. 500 Ω
Je Kanal: a) 1 x Dichte bzw. Konzentration
b) 1 x Umschalbar: Temperatursignal
oder
Dichte bzw. Konzentration

**Grenzwerterausgänge:**
zei open collector Ausgänge/kanal für max. und min. Werte,
24 V/0,2 A

**Samme störung:**
Open collector 24 V/0,1 A

**Relaisausgänge auf Wunsch für sämtliche open-collector ausgänge:**
Schaflleistung: 30 V, 80 W bei ohmscher Last, 250 V, 2000 VA
Typ: 1-facher Wechsler

**Druckeranschluß:**
RS 232, 75 bis 9600 Bd und Linestrom 75 bis 9600 Bd

**Computerschnittstelle:**
Rs 232,9600 Bd

**Anzeige:**
20 Zeichen, alphanumerische Anzeige in g/cm³, g/l, %, °Be, °Bx (umschalbar)
Eingabe der Daten über Tastenfeld mit Kurzdialog, deutsch oder englisch, umschaltbar. Veränderung der Daten nur nach Eingabe eines frei wählbaren Passworts möglich.

**Zeitkonstante:**
5-9999 s mit automatischer Reduzierung auf 1/10 des Wertes bei schnellen Dichteänderungen
Automatische Zerfalls kompensation für 137Cs, 60Co, 241Am und 244Cm
getrennt für jeden Kanal wählbar.

**Gewicht:** ca. 6 kg
Abschirmungen siehe Sonderprospekt

Änderungen vorbehalten