DIN EN ISO 15970:2014-09 (D)

Erdgas - Messung der Eigenschaften - Volumetrische Eigenschaften: Dichte, Druck, Temperatur und Kompressibilitätsfaktor (ISO 15970:2008); Deutsche Fassung EN ISO 15970:2014

Inhalt

Seite

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 8
3.1 Begriffe bezüglich Dichte bei Referenzbedingungen 8
3.2 Begriffe bezüglich Dichte bei Betriebsbedingungen 8
3.3 Begriffe bezüglich Druck 9
3.4 Begriffe bezüglich Temperatur 10
3.5 Begriffe bezüglich Kompressibilitätsfaktor 10

4 Formelzeichen und Einheiten 10
4.1 Formelzeichen und Indizes für die Dichte bei Referenzbedingungen 10
4.2 Formelzeichen und Indizes für die Dichte bei Betriebsbedingungen 10
4.3 Formelzeichen und Indizes für den Kompressibilitätsfaktor 11

5 Dichte bei Referenzbedingungen 12
5.1 Messprinzip 12
5.1.1 Allgemeines 12
5.1.2 Waagesystem 12
5.1.3 Schwingelementsystem 12
5.2 Leistungsbeurteilung und Abnahmeprüfungen 16
5.2.1 Anforderungen 16
5.2.2 Leistungsprüfungen 16
5.3 Probenahme- und Installationsanleitungen 17
5.4 Kalibrierung 17
5.5 Verifizierung 18
5.6 Instandhaltung 18
5.7 Qualitätskontrolle 18

6 Dichte bei Betriebsbedingungen 18
6.1 Messprinzip 18
6.1.1 Schwingelement 18
6.1.2 Temperatur- und Druckkorrektur 18
6.1.3 Korrektur der Schallgeschwindigkeit (VOS, en: velocity of sound) 19
6.2 Leistungsbeurteilung und Abnahmeprüfungen 20
6.2.1 Anforderungen und Leistungsbeurteilung für die Messgeräteauswahl 20
6.2.2 Abnahmeprüfungen im Werk, nach Erwerb und am Einsatzort 21
6.3 Probenahme- und Installationsanleitungen 22
6.3.1 Allgemeines 22
6.4 Kalibrierung 27
6.4.1 Laborkalibrierung 27
6.4.2 Vor-Ort-Kalibrierung 27
6.5 Verifizierung 27
6.5.1 Nulllinienprüfung 27
6.5.2 Druckverschiebungsprüfung (nur bei Installation an der Leitung) 27
6.6 Instandhaltung 28
6.7 Qualitätskontrolle 28
6.7.1 Allgemeines 28

6.7.2 Konsistenzprüfung 28
6.7.3 Aufzeichnung der Stabilität 28

7 Druck 29
7.1 Messprinzip 29
7.1.1 Allgemeines 29
7.1.2 Messgrößenfühler (Sensoren) 29
7.1.3 Ausgangssignal 31
7.2 Leistungsbeurteilung und Abnahmeprüfungen 31
7.2.1 Anforderungen und Leistungsbeurteilungen für die Messgeräteauswahl 31
7.2.2 Abnahmeprüfungen im Werk, nach Erwerb und am Einsatzort 32
7.3 Installationsanleitungen 32
7.3.1 Mechanische Verbindungen 32
7.3.2 Elektrische Verbindungen 34
7.4 Kalibrierung 35
7.4.1 Allgemeines 35
7.4.2 Kalibrierung von intelligenten Messumformern 35
7.4.3 Kalibrierung von analogen Messumformern 36
7.5 Verifizierung 36
7.6 Instandhaltung 36
7.7 Qualitätskontrolle 36

8 Temperatur 36
8.1 Messprinzip 36
8.2 Leistungsbeurteilung und Abnahmeprüfungen 38
8.2.1 Anforderungen und Leistungsbeurteilungen für die Messgeräteauswahl 38
8.2.2 Abnahmeprüfungen im Werk, nach Erwerb und am Einsatzort 38
8.3 Installationsanleitungen 39
8.3.1 Temperaturmessstutzen 39
8.3.2 Auswahl des Messpunkts 40
8.3.3 Isolation des Temperatur-Messwandlers 40
8.3.4 Einschränkungen bezüglich Temperaturmessstutzen 41
8.3.5 Elektrische Verbindungen 41
8.3.6 Effekt der Eigenerwärmung 41
8.4 Kalibrierung 41
8.4.1 Sensorkalibrierung 41
8.4.2 Kalibrierung des Messumformers 42
8.5 Verifizierung 42
8.6 Instandhaltung 42
8.7 Qualitätskontrolle 42

9 Kompressibilitätsfaktor 43
9.1 Messprinzip 43
9.1.1 Arbeitsgrenzen 43
9.2 Funktionsprinzip 43
9.2.1 Berechnung 44
9.2.2 Verfahren zum Extrapolieren von Z auf andere Bedingungen 45
9.3 Leistungsbeurteilung und Abnahmeprüfungen 46
9.3.1 Allgemeines 46
9.3.2 Prüfung auf Wiederholpräzision 46
9.3.3 Genauigkeitsprüfung 46
9.3.4 Empfindlichkeitsprüfung 46
9.3.5 Prüfung des Temperatureffekts 46
9.3.6 Prüfung der Ansprechzeit 46
9.3.7 Prüfungen am Absolutdruck-Messumformer 46
9.3.8 Prüfungen an der Temperatursonde 46
9.4 Probenahme- und Installationsanleitungen 47
9.5 Kalibrierung 47
9.6 Verifizierung 48
9.7 Instandhaltung 48
9.8 Qualitätskontrolle 48

Anhang A (informativ) Anleitung für die Messgeräteauswahl, Messgeräteprüfung und Arbeitsabläufe 49

Anhang B (informativ) Messgeräte-Dokumentation 52
Literaturhinweise 54