DIN EN ISO 20765-2:2018-12 (D)

Erdgas - Berechnung thermodynamischer Eigenschaften - Teil 2: Einphaseneigenschaften (gasförmig, flüssig und dickflüssig) für den erweiterten Anwendungsbereich (ISO 20765-2:2015); Deutsche Fassung EN ISO 20765-2:2018

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Vorwort 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 7

4 Thermodynamische Grundlage des Verfahrens 9
4.1 Kurzbeschreibung 9
4.2 Die grundlegende Gleichung, basierend auf der helmholtzschen freien Energie 9
4.2.1 Hintergrund 9
4.2.2 Die helmholtzsche freie Energie 10
4.2.3 Die reduzierte helmholtzsche freie Energie 10
4.2.4 Die reduzierte helmholtzsche freie Energie des idealen Gases 11
4.2.5 Der Reinsubstanz-Beitrag zum restlichen Teil der reduzierten helmholtzschen freien Energie 11
4.2.6 Der Zusatzfunktion-Beitrag zum restlichen Teil der reduzierten helmholtzschen freien Energie 12
4.2.7 Reduzierende Funktionen 13
4.3 Thermodynamische Eigenschaften, abgeleitet aus der helmholtzschen freien Energie 13
4.3.1 Hintergrund 13
4.3.2 Beziehungen für die Berechnung von thermodynamischen Eigenschaften im homogenen Bereich 14

5 Berechnungsverfahren 15
5.1 Eingangsgrößen 15
5.2 Umwandlung von Druck zu reduzierter Dichte 16
5.3 Durchführung 17

6 Anwendungsbereiche 18
6.1 Reine Gase 18
6.2 Binär-Gemische 19
6.3 Erdgase 22

7 Unsicherheit der Zustandsgleichung 23
7.1 Hintergrund 23
7.2 Unsicherheit bei reinen Gasen 23
7.2.1 Erdgas-Hauptkomponenten 23
7.2.2 Sekundär-Alkane 24
7.2.3 Weitere Sekundär-Komponenten 26
7.3 Unsicherheit bei Binär-Gemischen 27
7.4 Unsicherheit bei Erdgasen 28
7.4.1 Unsicherheit im Normal- und im Zwischenstufen-Anwendungsbereich von Erdgas 29
7.4.2 Unsicherheit im vollständigen Anwendbarkeitsbereich und Kalkulation von Eigenschaften über diesen Bereich hinaus 31
7.5 Unsicherheiten bei anderen Eigenschaften 31
7.6 Auswirkung von Eingangsgrößen-Unsicherheiten 31

8 Angabe von Ergebnissen 31
Anhang A (normativ) Symbole und Einheiten 33
Anhang B (normativ) Die reduzierte helmholtzsche freie Energie des idealen Gases 36
Anhang C (normativ) Werte kritischer Parameter und molare Massen der reinen Komponenten 41
Anhang D (normativ) Der restliche Teil der reduzierten helmholtzschen freien Energie 42
Anhang E (normativ) Die reduzierenden Funktionen für Dichte und Temperatur 56
Anhang F (informativ) Zuordnung von Spurenkomponenten 65
Anhang G (informativ) Beispiele 67
Literaturhinweise 70