DIN EN ISO 17507-1:2026-10 (D)

Erdgas - Berechnung der Methanzahl von gasförmigen Kraftstoffen für Verbrennungsmotoren - Teil 1: MNc-Verfahren (ISO 17507-1:2025); Deutsche Fassung EN ISO 17507-1:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Vorwort 8

Einleitung 9

1 Anwendungsbereich 11

2 Normative Verweisungen 11

3 Begriffe 11

4 Abkürzungen 11

5 MN_C-Verfahren 12
5.1 Einleitung 12
5.2 Anwendbarkeit 12
5.2.1 Bereich der Standardzusammensetzung des gasförmigen Kraftstoffs 12
5.2.2 Umgang mit anderen Komponenten von gasförmigem Kraftstoff 14
5.3 Verfahren zur Berechnung der MN_C 14
5.4 Angabe der Ergebnisse 15
5.5 Unsicherheitsfehler und Verzerrung 15

6 Beispielberechnungen 15
6.1 Beispiel 1 15
6.1.1 Vereinfachung der Zusammensetzung des gasförmigen Kraftstoffs 15
6.1.2 Auswahl der ternären Systeme 16
6.1.3 Unterteilung des inertgasfreien Gemisches in die gewählten Teilgemische 20
6.1.4 Berechnung der Methanzahl der Teilgemische 20
6.1.5 Kriterien, ternäre Systeme nicht für die endgültige Berechnung der MN_C zu verwenden 20
6.1.6 Anpassung der Zusammensetzung und des Anteils der Teilgemische 20
6.1.7 Berechnung der Methanzahl des vereinfachten Gemisches 21
6.1.8 Berechnung der Methanzahl des gasförmigen Kraftstoffs 22
6.2 Beispiel 2 22
6.2.1 Vereinfachung der Zusammensetzung des gasförmigen Kraftstoffs 22
6.2.2 Berechnung der Eignung der ternären Systeme 23
6.2.3 Auswahl von ternären Gemischen 23
6.2.4 Berechnung der Methanzahl 23
6.3 Beispiel 3 23
6.3.1 Vereinfachung der Zusammensetzung des gasförmigen Kraftstoffs 23
6.3.2 Berechnung der Eignung der ternären Systeme 24
6.3.3 Auswahl von ternären Gemischen 24
6.3.4 Berechnung der Methanzahl 24
6.3.5 Zusätzliche numerische Beispiele 25

Anhang A (normativ) Numerische Ergebnisse von Berechnungen für eine Vielzahl von Zusammensetzungen zur Validierung von Software 26

Anhang B (informativ) Werkzeuge für Anwender des MN_C-Verfahrens 44
B.1 Allgemeines 44

Anhang C (normativ) Unsicherheitsfehler und Verzerrung 45

C.1 Allgemeines ... 45
C.2 Grundsätze ... 45
C.3 Erweiterte Unsicherheit ... 45
C.4 Abschätzung von Fehlern und Verzerrung ... 45
C.5 Unsicherheit und Fehler in Eingabezusammensetzungen ... 46
C.6 Beispielberechnung mithilfe der Monte-Carlo-Methoden ... 46
C.6.1 Analyse der Zusammensetzung ... 46
C.6.2 MN_C-Werte und Unsicherheiten ... 46

Anhang D (informativ) Auf Erdgas basierende Kraftstoffe für Hubkolben-Verbrennungsmotoren ... 48
D.1 Typische Komponenten und Bereiche von auf Erdgas basierenden Kraftstoffen für Hubkolben-Verbrennungsmotoren ... 48

Anhang E (informativ) Grundlage des MN_C-Verfahrens ... 49
E.1 FVV-Arbeitsgruppe und AVL ... 49
E.2 Vorgehensweise bei Versuchen nach AVL ... 49
E.3 Entwicklung von Algorithmen durch MWM und die AVL ... 52
E.4 Änderungen durch MWM ... 53

Literaturhinweise ... 54

Bilder

Bild E.1 — Die Definition der Methanzahl [MN („MZ“)] ... 50

Bild E.2 — Darstellung der Methanzahl von drei binären Gemischen aus Reingasen und Methan ... 51

Bild E.3 — Ein Beispiel, wie die Prüfergebnisse der Methanzahl von ternären Gemischen dargestellt wurden ... 52

Tabellen

Tabelle 1 — Obere Grenzwerte für Komponenten von gasförmigen Kraftstoffen für das MN_C-Verfahren ... 13

Tabelle 2 — Toleranzen für x(min), y(max) und z(max) für A9, A10, A11 und A20 ... 17

Tabelle A.1 — Praktisches Beispiel für die Berechnung der Methanzahl (Beispiel 1) — Vorläufige Aufteilung von Teilgemischen ... 27

Tabelle A.2 — Komponenten, Koeffizienten und deren Gültigkeitsbereiche von Gleichung (1) für ternäre Teilgemische ... 28

Tabelle A.3 — Berechnung von $V_{sum,i}$ ... 33

Tabelle A.4 — Berechnung der Eignung, W_j (Beispiel 1) ... 34

Tabelle A.5 — Praktisches Beispiel für die Berechnung der Methanzahl (Zusammensetzung 1) — Endgültige Berechnung ... 35

Tabelle A.6 — Praktisches Beispiel für die Berechnung der Methanzahl (Beispiel 2) — Endgültige Berechnung ... 37

Tabelle A.7 — Berechnung der Eignung, W_j (Beispiel 2) ... 38

Tabelle A.8 — Praktisches Beispiel für die Berechnung der Methanzahl (Beispiel 3) — Endgültige Berechnung 39

Tabelle A.9 — Berechnung der Eignung, W_j (Beispiel 3) 41

Tabelle A.10 — Zusätzliche numerische Beispiele zur Validierung von Software 42

Tabelle C.1 — Analysenbericht über die Stoffmengenanteile in einer Erdgasprobe 46

Tabelle C.2 — Einheitsmatrix für Korrelationen von Stoffmengenanteilen 47

Tabelle C.3 — Normalisierungsmatrix für Korrelationen von Stoffmengenanteilen 47

Tabelle D.1 — Typische Bereiche der Komponenten von erdgasbasierten Kraftstoffen für Hubkolben-Verbrennungsmotoren 48