

DIN EN ISO 5165



ICS 75.160.20

Einsprüche bis 2016-11-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 5165:1999-05

Entwurf

**Mineralölerzeugnisse –
Bestimmung der Zündwilligkeit von Dieselkraftstoffen –
Cetan-Verfahren mit dem CFR-Motor (ISO/DIS 5165:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 5165:2016**

Petroleum products –
Determination of the ignition quality of diesel fuels –
Cetane engine method (ISO/DIS 5165:2016);
German and English version prEN ISO 5165:2016

Produits pétroliers –
Détermination de la qualité d'inflammabilité des carburants pour moteurs diesel –
Méthode cétane (ISO/DIS 5165:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 5165:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-09-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an stellungnahme@fam-hamburg.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP, 22205 Hamburg, Postfach 60 05 49, Überseering 40, 22297 Hamburg.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5165:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 28 „Petroleum products and related products of synthetic or biological origin“ in Zusammenarbeit mit dem Technische Komitee CEN/TC 19 „Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte aus Erdöl, mit synthetischem und biologischem Ursprung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-06-43 AA „Motorische Prüfung von flüssigen Kraftstoffen“ im Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 5165 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Dieses Dokument enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheiten „in (inch)“ und „psi“, die in Deutschland nicht zugelassen sind. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm
psi	Pa	1 psi = 6 894,757 Pa

Für die in diesem Dokument normativ zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3015	siehe	DIN EN 23015
ISO 3170	siehe	DIN EN ISO 3170
ISO 3171	siehe	DIN EN ISO 3171
ISO 3696	siehe	DIN ISO 3696
ISO 4787	siehe	DIN EN ISO 4787

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 5165:1999-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- der Anwendungsbereich wurde auf paraffinischen Dieselmotorkraftstoff aus Synthese- oder Hydrierungsverfahren erweitert, im Einklang mit den Ergebnissen des Ringversuchs, organisiert von CEN/TC 19 im Jahr 2013 [1];
- es besteht die Möglichkeit, das neue digitale (XCP) Cetan-Bedienfeld als Alternative zu nutzen;
- es besteht die Möglichkeit, eine Probe mit primären Bezugskraftstoffen (en: primary reference fuels, PRFs) zu bewerten — Bezugskraftstoffe (Hexadecan und HMN);
- die Einführung eines Kriteriums zur Bestimmung, ob die Cetanzahlen, die aus zwei aufeinanderfolgenden Ablesungen berechnet wurden, akzeptabel sind;
- die Einführung eines neuen Verfahrens zur Messung von Proben mit Cetanzahlen, die voraussichtlich größer als der sekundäre Bezugskraftstoff „T“ sind;
- die Entfernung von Querverweisungen auf Anhänge, die in ASTM D613 gelöscht wurden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 23015, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Cloudpoints*

DIN EN ISO 3170, *Flüssige Mineralölerzeugnisse — Manuelle Probenahme*

DIN EN ISO 3171, *Flüssige Mineralölerzeugnisse — Automatische Probenahme aus Rohrleitungen*

DIN EN ISO 4787, *Laborgeräte aus Glas — Volumenmessgeräte — Prüfverfahren und Anwendung*

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen*

— Leerseite —

**Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Zündwilligkeit von
Dieselkraftstoffen — Cetan-Verfahren mit dem CFR-Motor
(ISO/DIS 5165:2016)**

*Produits pétroliers — Détermination de la qualité d'inflammabilité des carburants pour moteurs diesel — Méthode
cétane (ISO/DIS 5165:2016)*

*Petroleum products — Determination of the ignition quality of diesel fuels — Cetane engine method
(ISO/DIS 5165:2016)*

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Kurzbeschreibung	7
4 Begriffe	7
5 Chemikalien und Bezugstoffe	9
6 Prüfeinrichtung	10
6.1 Prüfmotoranordnung	10
6.2 Messgeinrichtung	10
6.3 Dosiervorrichtung für Bezugskraftstoffe	11
6.4 Prüfgerät für die Einspritzdüse	11
6.5 Spezielle Wartungswerkzeuge	11
7 Probenahme und Probenvorbereitung	12
8 Grundeinstellungen von Motor und Messgeräten sowie genormte Betriebsbedingungen	12
8.1 Aufstellung des Prüfmotors samt Zubehör und Messgeräten	12
8.2 Motordrehzahl	12
8.3 Ventilsteuerung	12
8.4 Ventilhub	13
8.5 Steuerung der Kraftstoffpumpe	13
8.6 Einlassdruck der Kraftstoffpumpe	13
8.7 Drehrichtung des Motors	13
8.8 Einspritzbeginn	13
8.9 Öffnungsdruck der Einspritzdüse	13
8.10 Durchsatz des eingespritzten Kraftstoffes	13
8.11 Durchflusstemperatur des Einspritzer-Kühlmittels	13
8.12 Ventilspiel	13
8.13 Öldruck	13
8.14 Öltemperatur	13
8.15 Temperatur des Zylindermantel-Kühlmittels	14
8.16 Ansauglufttemperatur	14
8.17 Zündverzug-Grundeinstellung	14
8.18 Kühlmittelstand im Zylindermantel	14
8.19 Schmierölstand im Motorkurbelgehäuse	14
8.20 Innendruck des Kurbelgehäuses	14
8.21 Auspuffgegendruck	14
8.22 Schwingung des Auspuff- und Kurbelgehäuse-Entlüftungssystems	14
8.23 Kolben-Funktionsnachlauf	14
8.24 Riemenspannung	15
8.25 Einspritz-Öffnungsdruck oder Auslösedruck	15
8.26 Sprühmuster der Einspritzung	15
8.27 Einteilung der Handrad-Ablesungen	15
8.27.1 Allgemeines	15
8.27.2 Grundeinstellung des variablen Kompressionskolbens	15

8.27.3	Einstellung der Mikrometertrommel und -skala des Handrades.....	15
8.27.4	Einstellung der Handrad-Ablesung.....	16
8.28	Grundeinstellung des Kompressionsdrucks	16
8.29	Schmierölstand in der Kraftstoffpumpe	17
8.30	Schmierölstand im Getriebegehäuse zur Steuerung der Kraftstoffpumpe.....	17
8.31	Einbau und Einstellung der Bezugsaufnehmer	17
8.32	Spalteinstellung des Einspritzaufnehmers	17
9	Motorqualifizierung	17
9.1	Übereinstimmung des Motors mit den Anforderungen	17
9.2	Überprüfung der Leistungsfähigkeit mit Hilfe von Kontrollkraftstoffen	17
9.3	Überprüfung im Falle der Unstimmigkeit	18
10	Arbeitsablauf.....	18
10.1	Allgemeines	18
10.2	Probeneingabe	18
10.3	Kraftstoffdurchsatz.....	18
10.4	Kraftstoff-Einspritzbeginn	19
10.5	Zündverzug.....	19
10.6	Gleichgewichtszustand.....	19
10.7	Handrad-Ablesung	19
10.8	Bezugskraftstoff Nr. 1	19
10.9	Bezugskraftstoff Nr. 2	20
10.10	Anzahl der Bezugskraftstoff-Gemische	21
10.11	Wiederholung der Ablesungen.....	21
11	Berechnung.....	22
12	Angabe der Ergebnisse.....	23
13	Präzision.....	23
13.1	Allgemeines	23
13.2	Wiederholpräzision, r	24
13.3	Vergleichpräzision, R	24
13.4	Präzisionsgrundlage	24
14	Prüfbericht.....	25
	Literaturhinweise.....	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5165:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 28 „Petroleum products and related products of synthetic or biological origin“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 19 „Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte aus Erdöl, mit synthetischem und biologischem Ursprung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 5165:1998 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 5165:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 5165:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 28, *Petroleum products and related products of synthetic or biological origin*.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 5165:1998), die technisch überarbeitet wurde. Sie wurde an ASTM D613-15a angepasst.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber der vorherigen Version sind:

- der Anwendungsbereich wurde auf paraffinischen Dieselmotorkraftstoff aus Synthese- oder Hydrierungsverfahren erweitert, im Einklang mit den Ergebnissen des Ringversuchs, organisiert von CEN/TC 19 im Jahr 2013 [1];
- es besteht die Möglichkeit, das neue digitale (XCP) Cetan-Bedienfeld als Alternative zu nutzen;
- es besteht die Möglichkeit, eine Probe mit primären Bezugskraftstoffen (en: primary reference fuels, PRFs) zu bewerten — Bezugskraftstoffe (Hexadecan und HMN);
- die Einführung eines Kriteriums zur Bestimmung, ob die Cetanzahlen, die aus zwei aufeinanderfolgenden Ablesungen berechnet wurden, akzeptabel sind;
- die Einführung eines neuen Verfahrens zur Messung von Proben mit Cetanzahlen, die voraussichtlich größer als der sekundäre Bezugskraftstoff „T“ sind;
- die Entfernung von Querverweisungen auf Anhänge, die in ASTM D613 gelöscht wurden.

WARNUNG — Die Anwendung dieser Norm kann die Anwendung gefährlicher Stoffe, Arbeitsgänge und Geräte mit sich bringen. Diese Norm beansprucht nicht, alle damit verbundenen Sicherheitsprobleme zu behandeln. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieser Norm, vor ihrer Anwendung geeignete Maßnahmen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz des Personals zu ergreifen, und dafür Sorge zu tragen, dass behördliche und gesetzliche Maßnahmen eingehalten werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Bewertung von Dieselmotorkraftstoff fest, und zwar mittels einer vereinbarten Skala von Cetanzahlen unter Verwendung eines genormten Dieselmotors folgender Charakteristik: Viertakt-Einzylinder-Motor mit variablem Verdichtungsverhältnis und indirekter Einspritzung. Mit der Cetanzahl hat man einen Maßstab zur Bestimmung der Zündwilligkeit von Dieselmotorkraftstoff in Eigenzündungsmotoren. Die Cetanzahl wird in einem Eigenzündungs-Prüfmotor mit Vorkammer bei konstanter Geschwindigkeit bestimmt. Die Korrelation des Leistungsverhaltens des Prüfmotors zu dem von Vollmotoren bei variabler Geschwindigkeit und variabler Last ist jedoch nicht vollständig bekannt.

Diese Internationale Norm ist im gesamten Skalenbereich von der Cetanzahl (en: cetane number, CN) Null bis 100 CN anwendbar, die übliche Prüfung liegt jedoch im Bereich von 30 CN bis 65 CN. Ein Ringversuch, durchgeführt von CEN im Jahr 2014 (10 Proben im Bereich 52,4 – 73,8) [1], bestätigt, dass paraffinischer Dieselmotorkraftstoff aus Synthese- oder Hydrierungsverfahren mit einem Gehalt von bis zu 7 % (V/V) Fettsäuremethylester (en: fatty acid methyl ester, FAME) mit diesem Prüfverfahren geprüft werden kann und dass die Präzision mit herkömmlichen Kraftstoffen vergleichbar ist.

Diese Prüfung darf auch für unkonventionelle Kraftstoffe wie synthetische Produkte, Pflanzenöle usw. verwendet werden. Die Korrelation des Leistungsverhaltens solcher Produkte in Vollmotoren ist jedoch nicht vollständig bekannt.

Proben mit Flüssigkeitseigenschaften, die den Schwerkraftzufluss des Kraftstoffs zur Kraftstoffpumpe oder die Zuführung durch die Einspritzdüse stören, sind zur Bewertung nach diesem Verfahren nicht geeignet.

ANMERKUNG 1 Diese Internationale Norm legt die Betriebsbedingungen in SI-Einheiten fest, die Motorenmaße sind jedoch in Inch-Pfund-Maßeinheiten festgelegt, da diese historischen Einheiten bei der Herstellung des Prüfgerätes verwendet werden; dies hat zur Folge, dass einige Verweisungen in dieser Internationalen Norm diese Einheiten in Klammern enthalten.

ANMERKUNG 2 Für die Zwecke dieser Internationalen Norm wird zur Angabe des Volumenanteils, φ , einer Substanz der Ausdruck „% (V/V)“ verwendet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 3015, *Petroleum products — Determination of cloud point*

ISO 3170, *Petroleum liquids — Manual sampling*

ISO 3171, *Petroleum liquids — Automatic pipeline sampling*

ISO 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 4787, *Laboratory glassware — Volumetric glassware — Methods for use and testing of capacity*

ASTM D613-15ae1, *Standard test method for cetane number of diesel fuel oils*

ASTM E832-81, *Specification for laboratory filter papers*

3 Kurzbeschreibung

Die Cetanzahl eines Dieselmotorkraftstoffes wird dadurch bestimmt, dass seine Verbrennungseigenschaften in einem Prüfmotor unter genormten Betriebsbedingungen mit den Verbrennungseigenschaften von Mischungen von Bezugskraftstoffen bekannter Cetanzahl verglichen werden. Dies geschieht durch Eingabelung mit Hilfe des Handradverfahrens, welches das Verdichtungsverhältnis (Handrad-Ablesung) für die Probe und jeden der beiden zur Eingabelung verwendeten Bezugskraftstoffe verändert, um einen spezifischen Zündverzug zu erhalten, der eine Interpolation der Cetanzahl anhand der Handrad-Ablesungen erlaubt.

4 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

4.1

Cetanzahl

CN

(en: cetane number)

Maß für die Zündwilligkeit eines Dieselmotorkraftstoffes, das durch Vergleich mit Bezugskraftstoffen in einer genormten Motorenprüfung erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Unter Zündwilligkeit ist der Zündverzug eines Kraftstoffes zu verstehen, wie er in einem genormten Prüfmotor unter geregelten Bedingungen für Durchflussmenge, Einspritzbeginn und Verdichtungsverhältnis bestimmt wird.

4.2

Verdichtungsverhältnis

Verhältnis des Volumens der Verbrennungskammer einschließlich der Vorkammer mit dem Kolben am unteren Totpunkt (en: bottom dead center, b.d.c.) zu dem vergleichbaren Volumen mit dem Kolben am oberen Totpunkt (en: top dead center, t.d.c.)

4.3

Zündverzug

Zeitspanne zwischen dem Beginn der Kraftstoffeinspritzung und dem Beginn der Verbrennung, angegeben in Grad Kurbelwinkel

4.4

Einspritzbeginn

Zeitpunkt im Verbrennungskreislauf, bei dem die Kraftstoffeinspritzung in die Verbrennungskammer initiiert wird, angegeben in Grad Kurbelwinkel

4.5

Handrad-Ablesung

beliebiger numerischer Anzeigewert, die in Beziehung zum Verdichtungsverhältnis steht, abgelesen auf einer Mikrometerskala, welche die Position des variablen Kompressionskolbens in der Vorkammer des Motors angibt

4.6

Cetanzahlanzeiger

Zündverzugsanzeiger

elektronisches Instrument, das den Einspritzbeginn und den Zündverzug mit Hilfe von Eingangsimpulsen mehrerer Messwertaufnehmer anzeigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Drei Generationen von Prüfeinrichtungen wurden für die Verwendung als Cetanzahlanzeiger zugelassen. Dies sind (Jahr der Einführung ist in Klammern) der Mark II Zündverzugsanzeiger (1974), der Dual-Digital-Cetanzahlanzeiger (1990) und das XCP Cetan-Bedienfeld (2014).

4.7

Einspritz-Öffnungsdruck

Druck des Kraftstoffes, der den Widerstand der Feder überwindet, die in Ruhestellung den Zapfen hält, der die Einspritzdüse verschließt, und somit durch Anheben des Zapfens die Einspritzung durch die Einspritzdüse ermöglicht

4.8

Bezugsaufnehmer

Aufnehmer oder optische Sensoren, die über dem Schwungrad des Motors angebracht sind, durch einen Schwungradzeiger ausgelöst werden und dazu dienen, einen Bezug zum oberen Totpunkt (t.d.c.) herzustellen sowie eine Zeitbasis zum Kalibrieren des Zündverzugsanzeigers festzulegen

4.9

Einspritzaufnehmer

Aufnehmer, der die Bewegung des Einspritzzapfens registriert und solcherart den Beginn der Kraftstoffeinspritzung anzeigt

4.10

Verbrennungsaufnehmer

Druckaufnehmer, der dem Zylinderdruck ausgesetzt ist, um den Verbrennungsbeginn anzuzeigen

4.11

Primärer Bezugskraftstoff

PRF

(en: primary reference fuel)

Hexadecan (Cetan), Heptamethylnonan (HMN) sowie Gemische nach bestimmten Volumenverhältnissen dieser Stoffe

Anmerkung 1 zum Begriff Diese PRFs definieren die CN-Skala durch die in der folgenden Gleichung angegebene Beziehung:

$$CN = \% Cetan + 0,15 (\% HMN) \quad (1)$$

Anmerkung 2 zum Begriff Die vereinbarte CN-Skala war ursprünglich definiert als Volumenanteil Cetan in Prozent in einer Mischung mit 1-Methylnaphthalin (1-MN), wobei dem Cetan der Wert 100 und dem 1-MN der Wert 0 zugeordnet war. Der Wechsel von 1-MN zu HMN als den Niedrig-CN-Bestandteil wurde 1962 vorgenommen, um ein Werkstoff von besserer Stabilität und Verfügbarkeit verwenden zu können. Ein CN-Wert von 15 wurde für HMN aufgrund motorischer Kalibrierung durch die ASTM Diesel National Exchange Group bestimmt, und zwar unter Verwendung von Gemischen von Cetan und 1-MN als primäre Bezugskraftstoffe. Die Verwendung von 1-MN als primärer Bezugskraftstoff ist erlaubt.

4.12

Sekundärer Bezugskraftstoff

SRF

(en: secondary reference fuel)

Gemisch zweier ausgewählter, nummerierter und gepaarter Kohlenwasserstoffmischungen, die in bestimmten Volumenverhältnissen als „T-Kraftstoff“ (hohe CN) und „U-Kraftstoff“ (niedrige CN) bezeichnet werden, wobei jeder nummerierte gepaarte Satz von T-Kraftstoff und U-Kraftstoff in unterschiedlichen Kombinationen mit Hilfe von Vergleichsbestimmungen mit Gemischen primärer Bezugskraftstoffe von der ASTM National Exchange Group bewertet wurde

4.13

Kontrollkraftstoff

Dieselskraftstoff, der über eine Cetanzahl verfügt, die durch einen Ringversuch bestimmt wurde, und der es den einzelnen Laboratorien erlaubt, die Leistungsfähigkeit eines bestimmten Prüfmotors zur Cetanzahlbewertung zu überprüfen

5 Chemikalien und Bezugstoffe

5.1 Zylindermantel-Kühlflüssigkeit, Wasser der Klasse 3 nach ISO 3696.

In Laboratorien, in denen die Siedetemperatur von Wasser (100 ± 2) °C beträgt, muss im Zylindermantel reines Wasser verwendet werden. Wenn die Höhenlage des Laboratoriums es erfordert, muss dem Wasser eine ausreichende Menge eines handelsüblichen Frostschutzmittels auf Glykolbasis zugefügt werden, damit die Anforderungen an die Siedetemperatur erfüllt werden. Ein handelsübliches, multifunktionelles Mittel zur Wasseraufbereitung sollte für die Kühlflüssigkeit benutzt werden, um Korrosion und mineralische Ablagerungen zu minimieren, die Wärmeübergang und Bewertung beeinflussen können.

5.2 Kurbelgehäuse-Schmieröl.

Ein Öl der Viskositätsklasse SAE 30, das den aktuellen Anforderungen nach API oder kompatiblen früheren Anforderungen für Motoren nach API entspricht, ist zu verwenden. Es muss ein Detergens enthalten sein und das Motorenöl muss eine kinematische Viskosität von $9,3 \text{ mm}^2/\text{s}$ bis $12,5 \text{ mm}^2/\text{s}$ bei 100 °C und einen Viskositätsindex von nicht kleiner als 85 besitzen. Öle mit Zusätzen zur Viskoseindex-Verbesserung dürfen nicht verwendet werden. Mehrbereichsschmieröle dürfen nicht verwendet werden.

5.3 Primärer Bezugskraftstoff Cetan, Hexadecan mit einer Mindestreinheit von 99,0 %, bestimmt mittels gaschromatographischer Analyse, ist als die Komponente mit der zugeordneten Cetanzahl 100 zu verwenden.

5.4 Primärer Bezugskraftstoff Heptamethylnonan, 2,2,4,4,6,8,8-Heptamethylnonan mit einer Mindestreinheit von 98 %, bestimmt mittels gaschromatographischer Analyse, ist als die Komponente mit der zugeordneten Cetanzahl 15 zu verwenden.

WICHTIG — Lagerung und Gebrauch der primären Bezugskraftstoffe sind bei Temperaturen ab 20 °C zu erfolgen, um das Stocken von Hexadecan zu vermeiden, das einen Schmelzpunkt von 18 °C aufweist.

5.5 Sekundäre Bezugskraftstoffe, Gemische zweier Dieselmotorkraftstoffe in bestimmten Volumenverhältnissen, deren Cetanzahlen, die durch ein anerkanntes Prüfprogramm in motorischen Ringversuchen kalibriert wurden, sich stark unterscheiden.

ANMERKUNG 1 Gemische der T- und U-Kraftstoffe, die von der ASTM Diesel National Exchange Group kalibriert wurden, dürfen für Routineprüfungen eingesetzt werden und werden üblicherweise auch dafür verwendet. Die Kalibrierdaten sind in Mischtabellen als Auflistung der Cetanzahlen enthalten, die den in verschiedenen Volumenverhältnissen vorliegenden Gemischen von T- und U-Kraftstoffen zugeordnet sind. Der typische Cetanzahlbereich für T-Kraftstoff erstreckt sich von 73 CN bis 75 CN und der typische Bereich für U-Kraftstoff ist 20 CN bis 22 CN.

ANMERKUNG 2 Lagerung und Gebrauch der T- und U-Kraftstoffe sollten bei Temperaturen oberhalb von 0 °C erfolgen, um ein mögliches Stocken zu vermeiden, insbesondere im Falle des T-Kraftstoffes. Ein Behälter, der bei niedriger Temperatur gelagert wurde, sollte vor Gebrauch auf mindestens 14 °C oberhalb seines Cloudpoints, wie nach ISO 3015 bestimmt, erwärmt werden. Er sollte mindestens 30 min bei dieser Temperatur gehalten werden und anschließend sollte gründlich durchgemischt werden.

5.6 Kontrollkraftstoffe, Dieselmotorkraftstoffe, typisch für Mitteldestillate, die über eine bestimmte Cetanzahl verfügen, die durch einen Ringversuch bestimmt wurde.

ANMERKUNG Ein Kontrollkraftstoff mit niedriger Cetanzahl wird üblicherweise im Bereich 38 CN bis 42 CN liegen. Ein Kontrollkraftstoff mit hoher Cetanzahl wird üblicherweise im Bereich 50 CN bis 55 CN liegen.

6 Prüfeinrichtung

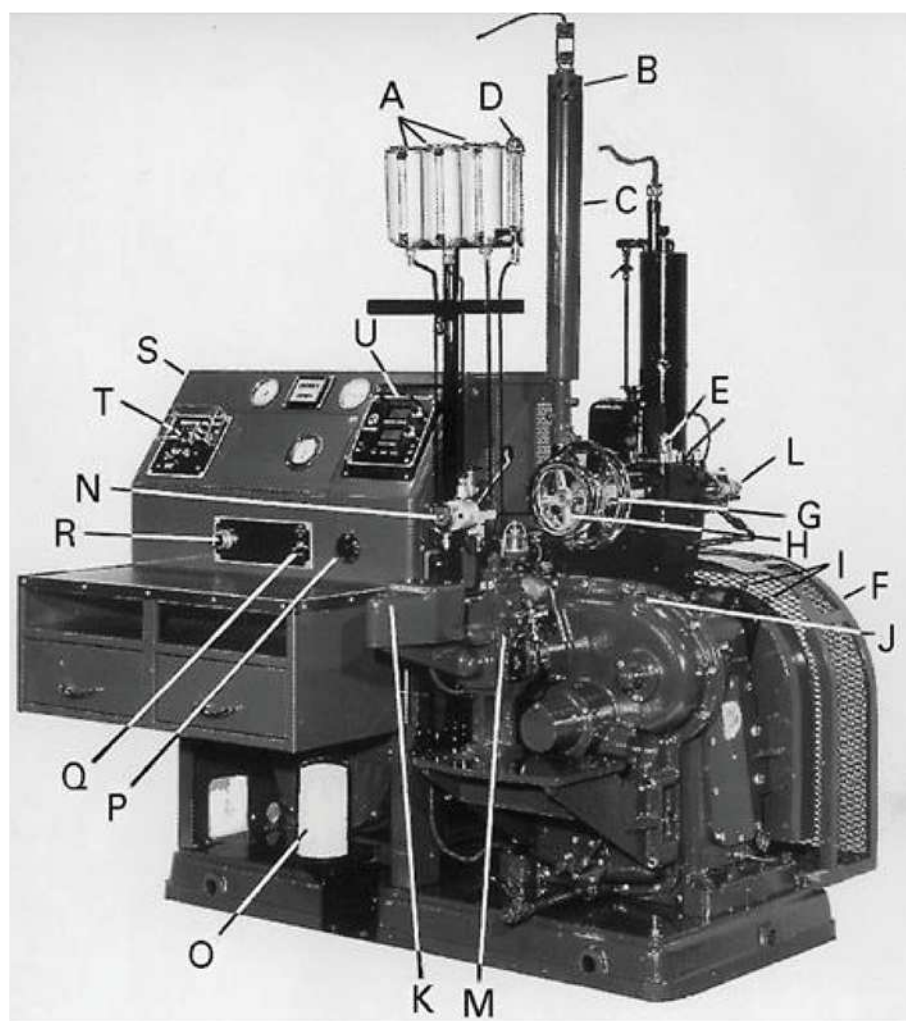
6.1 Prüfmotoranordnung

Wie in Bild 1 gezeigt, besteht die Prüfeinrichtung aus einem Einzylindermotor mit Standardkurbelgehäuse samt Kraftstoffpumpe, einem Zylinder mit separatem Zylinderkopf des Vorkammertyps (siehe Bild 2), einem thermischen Mantelkühlkreislauf, einem System mehrerer Kraftstofftanks mit Wahlventilen, einer Einspritzvorrichtung mit spezifischer Einspritzdüse, elektrischen Reglern und einem geeigneten Auspuffrohr. Der Prüfmotor muss mittels Keilriemen mit einem speziellen Elektromotor verbunden sein, der sowohl als Anlasser für den Prüfmotor dient, als auch die Leistung bei konstanter Geschwindigkeit absorbiert, wenn die Verbrennung einsetzt (Zündung des Prüfmotors).

6.2 Messgeinrichtung

Ein elektronisches Messgerät zur Messung des Einspritzbeginns und des Zündverzugs sowie übliche Thermometer und Messgeräte.

ANMERKUNG Prüfmotor samt Zubehör und Messgeräte ist erhältlich beim einzigen Hersteller CFR Engines Inc., N8 W22577 Johnson Drive, Pewaukee WI 53186, USA. CFR Engines Inc. verfügt in ausgewählten geographischen Gegenden auch über autorisierte Verkaufs- und Serviceorganisationen.



Legende

- A Kraftstofftanks
- B Lufterhitzergehäuse
- C Luftansaugerschalldämpfer
- D Bürette zur Kraftstoffdurchsatzmessung
- E Verbrennungsaufnehmer
- F Schutzvorrichtung
- G Handrad für variablen Kompressionskolben
- H Feststellhandrad für variablen Kompressionskolben
- I Schwungradaufnehmer
- J Ölfilterdeckel
- K Abschalt-Magnetschalter der Einspritzpumpe
- L Einspritzvorrichtung
- M Kraftstoff-Einspritzpumpe
- N Kraftstoff-Wahlventil
- O Ölfilter
- P Steuerung für Ölerhitzer im Kurbelgehäuse
- Q Lufterhitzerschalter
- R Bedienfeld zum Starten und Stoppen des Motors
- S Armaturenbrett
- T Temperaturregler für Luftansaugung
- U Dual-Digital-Cetanzahl-anzeiger

Bild 1 — Prüfmotoranordnung für Cetan-Verfahren

6.3 Dosiervorrichtung für Bezugskraftstoffe

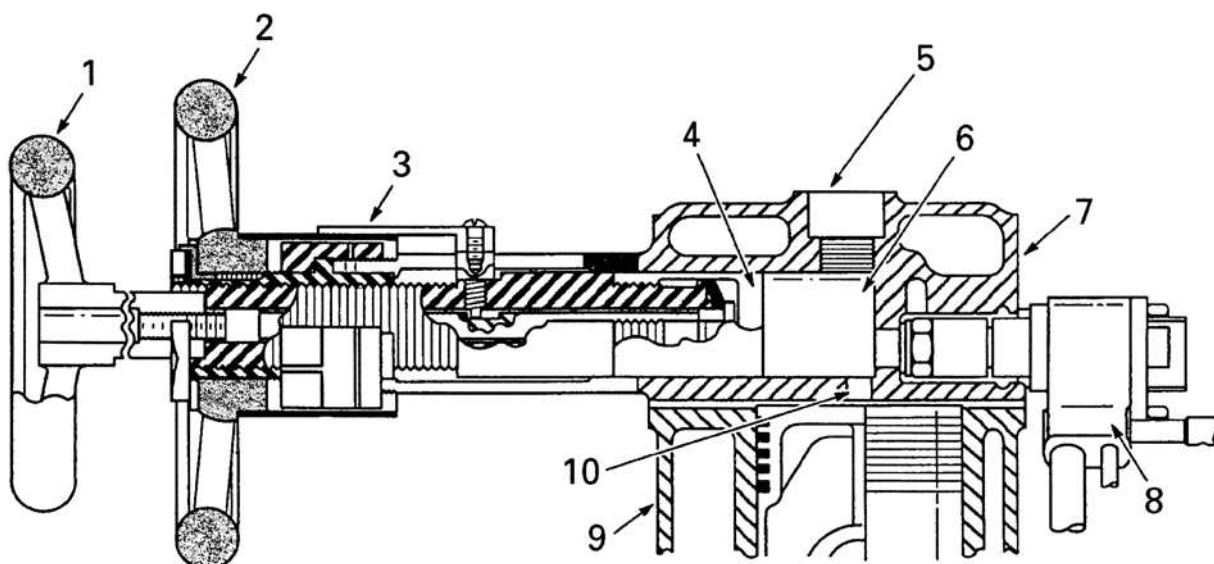
Kalibrierte Büretten oder Volumenmessgeräte mit einem Nennvolumen von 400 ml bis 500 ml und einer höchsten volumenbezogenen Fehlergrenze von $\pm 0,2$ %. Die Kalibrierung ist nach ISO 4787 zu verifizieren. Die Büretten müssen mit Ablasshahn und Ablassspitze versehen sein, um die abgelassenen Volumina genau regeln zu können. Die Ablassspitze muss von solcher Größe und Bauart sein, dass das auslaufende Restvolumen beim Schließen nicht größer ist als 0,5 ml. Die Ablassrate des Dosiersystems darf 500 ml/min nicht überschreiten.

ANMERKUNG ASTM D613, Anhang X1 (Volumetric Reference Fuel Blending Apparatus and Procedures) enthält zusätzliche Informationen zur Anwendung dieser Internationalen Norm.

6.4 Prüfgerät für die Einspritzdüse

Die Einspritzdüsenbaugruppe muss nach jedem Aus- und Einbau der Einspritzdüse überprüft werden, um sicherzustellen, dass der Anfangsdruck, mit dem der Kraftstoff durch die Düse gespritzt wird, richtig eingestellt ist.

WICHTIG — Eine Untersuchung des entstehenden Sprühmusters ist ebenfalls wichtig. Handelsübliche Prüfgeräte für Einspritzdüsen einschließlich Druckzylinder mit Hebelbetätigung, Kraftstoffbehälter und Druckmesser sind als übliche Wartungsausrüstung für Dieselmotoren von verschiedenen Herstellern erhältlich.



Legende

- | | | | |
|---|--|----|-------------------------|
| 1 | Feststellhandrad für variablen Kompressionskolben | 6 | Vorkammer |
| 2 | Handrad für variablen Kompressionskolben | 7 | Zylinderkopf |
| 3 | Mikrometer für variablen Kompressionskolben | 8 | Einspritzdüsenbaugruppe |
| 4 | Variabler Kompressionskolben (en: variable compression plug, V.C.P.) | 9 | Zylinder |
| 5 | Öffnung für Verbrennungsaufnehmer | 10 | Verwirbelungsdurchgang |

Bild 2 — Zylinderkopf und Handradanordnung des CFR-Motors

6.5 Spezielle Wartungswerkzeuge

Eine Auswahl spezieller Werkzeuge und Messinstrumente ist zur leichten, zweckdienlichen und effektiven Wartung des Motors und Prüfzubehörs verfügbar.

ANMERKUNG Listen und Beschreibungen dieser Werkzeuge und Messinstrumente sind von den Herstellern der Prüfeinrichtungen sowie von den Organisationen erhältlich, die Ingenieur- und Serviceleistungen für diese Internationale Norm anbieten.

7 Probenahme und Probenvorbereitung

Die Probenahme muss nach ISO 3170, ISO 3171 oder einer gleichwertigen nationalen Norm erfolgen.

Zur Minimierung der Exposition gegenüber UV-Strahlung sind die Proben in lichtundurchlässigen Behältern, wie beispielsweise einer dunkelbraunen Glasflasche, Metalldose oder einem minimal reaktiven Kunststoffbehälter, zu sammeln und zu lagern.

Vor der Prüfung im Motor müssen die Proben auf Raumtemperatur gebracht werden, üblicherweise 18 °C bis 32 °C. Falls erforderlich, müssen die Proben vor der Prüfung im Motor bei Raumtemperatur und Umgebungsdruck durch ein Filterpapier Typ 1, Klasse A nach ASTM E832 filtriert werden.

Die Probe ist auf Wachsniederschläge zu überprüfen: Wenn Niederschläge vorhanden sind, ist die Probe auf eine Temperatur von mindestens 14 °C über dem erwarteten Cloudpoint des zu prüfenden Produktes zu bringen, wobei darauf geachtet werden muss, keine niedriger siedenden Komponenten zu verlieren. Die Kraftstoffprobe sollte vor der Motorprüfung oder Filtration homogen sein.

8 Grundeinstellungen von Motor und Messgeräten sowie genormte Betriebsbedingungen

8.1 Aufstellung des Prüfmotors samt Zubehör und Messgeräten

Der CFR-Motor ist an einem Ort aufzustellen, an dem er durch bestimmte Gase und Dämpfe, die einen messbaren Effekt auf das Cetanzahlergebnis haben können, nicht beeinflusst wird.

Die Aufstellung des Prüfmotors und der Messgeräte erfordert die Montage des Prüfmotors auf einem geeigneten Sockel mit Anschluss an alle Versorgungsleitungen. Hierzu ist technische Unterstützung erforderlich, und der Anwender ist dafür verantwortlich, dass alle lokalen und nationalen Vorschriften und Installationsanforderungen beachtet werden. Ordnungsgemäßer Betrieb des Prüfmotors setzt den Zusammenbau einer Anzahl von Motorkomponenten und die Einregulierung einer Reihe von Motorvariablen nach vorgeschriebenen Spezifikationen voraus. Einige dieser Einstellungen sind durch Komponentenspezifikationen festgelegt, andere ergeben sich bei der Motormontage oder häufig auch nach der Wartung, und weitere gründen sich auf Betriebsbedingungen, die während des Prüflaufs zu beachten und/oder vom Betreiber einzuregeln sind.

8.2 Motordrehzahl

Die Motordrehzahl muss $900 \text{ r/min} \pm 9 \text{ r/min}$ betragen, wenn der Motor mit Verbrennung betrieben wird, und während einer Bewertung darf die Abweichung nicht größer sein als 9 r/min. Die Motordrehzahl mit Verbrennung darf nicht mehr als 3 r/min über der Motordrehzahl bei einem Lauf ohne Verbrennung liegen.

8.3 Ventilsteuerung

Der Motor muss einen Viertaktzyklus mit zwei Kurbelwellenumdrehungen für jeden vollständigen Verbrennungszyklus einsetzen. Die beiden kritischen Ventilvorgänge sind diejenigen, die sich nahe beim oberen Totpunkt ereignen; Öffnen des Einlassventils und Schließen des Auslassventils. Während einer Umdrehung der Kurbelwelle und des Schwungrads muss sich das Einlassventil $10,0^\circ \pm 2,5^\circ$ nach dem oberen Totpunkt (en: after-top-dead-center, a.t.d.c.) öffnen und 34° nach unterem Totpunkt (en: after-bottom-dead-center, a.b.d.c.) wieder schließen. Während der zweiten Umdrehung der Kurbelwelle oder des Schwungrads muss sich das Auslassventil 40° vor unterem Totpunkt (en: before-bottom-dead-center, b.b.d.c.) öffnen und während der nächsten Umdrehung der Kurbelwelle oder des Schwungrads bei $15,0^\circ \pm 2,5^\circ$ nach dem oberem Totpunkt wieder schließen.