

DIN EN ISO 18854:2015-08 (D)

Kleine Wasserfahrzeuge - Messung der Emission von Hubkolben-Verbrennungsmotoren - Prüfstandsmessung der gasförmigen Emissionen und der Partikelemissionen (ISO 18854:2015); Deutsche Fassung EN ISO 18854:2015

Inhalt	Seite
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	11
4.1 Allgemeine Symbole	11
4.2 Symbole für die Kraftstoffzusammensetzung	14
4.3 Symbole und Abkürzungen für die chemischen Bestandteile	14
4.4 Abkürzungen	15
5 Prüfbedingungen	16
5.1 Bedingungen für die Prüfung des Motors	16
5.1.1 Prüfbedingungsparameter	16
5.1.2 Gültigkeit der Prüfung	16
5.2 Motoren mit Ladeluftkühlung	16
5.3 Leistung	16
5.4 Spezifische Prüfbedingungen	17
5.4.1 Lufteinlasssystem des Motors	17
5.4.2 Abgassystem des Motors	17
5.4.3 Kühlsystem	18
5.4.4 Schmieröl	18
5.4.5 Einstellbare Vergaser	18
5.4.6 Kurbelgehäuseentlüftung	18
6 Prüfkraftstoffe	18
7 Anwendung des Konzepts der Motorenfamilie und Wahl des Stamm-Motors	18
8 Messgeräte und zu messende Daten	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Spezifikation des Leistungsprüfstands (Dynamometers)	19
8.3 Abgasstrom	20
8.3.1 Allgemeines	20
8.3.2 Direktes Messverfahren	20
8.3.3 Luft- und Kraftstoff-Messverfahren	20
8.3.4 Kraftstoffdurchsatz- und Kohlenstoffbilanz-Verfahren	20
8.3.5 Tracergas-Messverfahren	21
8.3.6 Luftdurchsatz- und Luft-Kraftstoff-Verhältnis-Messverfahren	22
8.3.7 Gesamtdurchsatz des verdünnten Abgases	22
8.4 Genauigkeit	23
8.5 Bestimmung der gasförmigen Bestandteile	24
8.5.1 Allgemeine Spezifikationen für Analysegeräte	24
8.5.2 Gastrocknung	25
8.5.3 Analysegeräte	25
8.5.4 Probenahme für gasförmige Emissionen	27
8.6 Partikelbestimmung	28
8.6.1 Allgemeines	28
8.6.2 Partikel-Probenahmefilter	29

8.6.3	Spezifikation der Wägekammer und der Analysenwaage	30
9	Kalibrierung der Analysegeräte	31
9.1	Allgemeine Anforderungen.....	31
9.2	Kalibriergase	31
9.2.1	Allgemeines.....	31
9.2.2	Reingase	31
9.2.3	Kalibriergase und Prüfgase	31
9.2.4	Verwendung von Gasstromteilern	32
9.2.5	Prüfgase für die Sauerstoffquerempfindlichkeit	32
9.3	Betriebsanweisung für Analysen- und Probenahmegeräte	32
9.4	Dichtheitsprüfung	33
9.5	Kalibrierverfahren	33
9.5.1	Messsystem.....	33
9.5.2	Aufheizzeit	33
9.5.3	NDIR- und HFID-Analysator	33
9.5.4	GC und HPLC	33
9.5.5	Ermittlung der Kalibrierkurve	33
9.5.6	Andere Kalibrierverfahren	34
9.5.7	Überprüfung der Kalibrierung	34
9.6	Kalibrierung des Tracergas-Analysators für die Messung des Abgasdurchsatzes	34
9.7	Prüfung des Wirkungsgrades des NO _x -Konverters.....	34
9.7.1	Allgemeines.....	34
9.7.2	Prüfaufbau	34
9.7.3	Kalibrierung.....	35
9.7.4	Berechnung	35
9.7.5	Zusatz von Sauerstoff	36
9.7.6	Einschalten des Ozongenerators.....	36
9.7.7	NO _x -Betriebsart.....	36
9.7.8	Ausschalten des Ozongenerators.....	36
9.7.9	NO-Betriebsart	36
9.7.10	Prüfabstände	36
9.7.11	Wirkungsgradanforderung	36
9.8	Einstellung des FID.....	36
9.8.1	Optimierung der Empfindlichkeit des Detektors	36
9.8.2	Ansprechfaktoren bei Kohlenwasserstoffen	37
9.8.3	Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit	37
9.8.4	Wirkungsgrad des Nichtmethan-Cutters (NMC)	38
9.8.5	Methanol-Ansprechfaktor	39
9.9	Querempfindlichkeiten der CO-, CO ₂ -, NO _x -, O ₂ -, NH ₃ - und N ₂ O-Analysatoren.....	40
9.9.1	Allgemeines.....	40
9.9.2	Überprüfung der Querempfindlichkeit des CO-Analysators	40
9.9.3	Überprüfungen der Querempfindlichkeit des NO _x -Analysators	40
9.9.4	Querempfindlichkeit des O ₂ -Analysators	42
9.9.5	Kompensation der Querempfindlichkeit für NH ₃ - und N ₂ O-Messkanäle mit IR- und UV-Messverfahren.....	43
9.10	Abstände zwischen den Kalibrierungen	44
10	Kalibrierung des Partikelmesssystems.....	45
10.1	Allgemeines.....	45
10.2	Kalibrierverfahren	45
10.2.1	Messung des Durchsatzes.....	45
10.2.2	Abgasanalysator	45
10.2.3	Überprüfung des Kohlenstoffdurchsatzes.....	45
10.3	Überprüfung der Teilstrombedingungen	45
10.4	Abstände zwischen den Kalibrierungen	45
11	Kalibrierung des CVS-Vollstrom-Verdünnungssystems	46
11.1	Allgemeines.....	46
11.2	Kalibrierung der Verdrängerpumpe (PDP)	46
11.2.1	Allgemeines.....	46
11.2.2	Analyse der Ergebnisse	46

11.3	Kalibrierung der kritischen Düse (CFV)	47
11.3.1	Allgemeines	47
11.3.2	Analyse der Ergebnisse.....	48
11.4	Kalibrierung des Venturi-Rohrs mit subsonischer Strömung (SSV)	48
11.4.1	Allgemeines	48
11.4.2	Analyse der Ergebnisse.....	49
11.5	Überprüfung des Gesamtsystems	50
11.5.1	Allgemeines	50
11.5.2	Messung mit einer Messblende für kritische Strömung	50
11.5.3	Messung mit einem gravimetrischen Verfahren	50
12	Prüfzyklen (Betriebsbedingungen).....	51
12.1	Anforderungen.....	51
12.2	Prüfzyklen	51
12.2.1	Anwendungen.....	51
12.2.2	Prüfstufen und Wichtungsfaktoren	52
12.2.3	Durchführung der Prüfung	53
13	Prüfablauf.....	53
13.1	Vorbereitung der Probenahmefilter.....	53
13.2	Anbringen der Messgeräte	53
13.3	Inbetriebnahme des Verdünnungssystems und des Motors.....	53
13.4	Einstellung des Verdünnungsverhältnisses	53
13.5	Bestimmung der Prüfpunkte	54
13.6	Überprüfung der Analysegeräte	54
13.7	Prüfzyklen	54
13.7.1	Prüffolge.....	54
13.7.2	Ansprechverhalten der Analysengeräte	55
13.7.3	Partikel-Probenahme.....	55
13.7.4	Motorbedingungen	55
13.8	Erneute Überprüfung der Analysegeräte.....	56
13.9	Prüfbericht	56
14	Datenauswertung für gas- und partikelförmige Emissionen	56
14.1	Gasförmige Emissionen	56
14.2	Partikel-Emissionen	56
15	Berechnung der gasförmigen Emissionen.....	56
15.1	Allgemeines	56
15.2	Bestimmung des Abgasdurchsatzes	57
15.3	Umrechnung vom trockenen in den feuchten Bezugszustand	57
15.4	NO _x -Korrektur bezüglich Feuchtigkeit und Temperatur	59
15.5	Berechnung des Emissionsmassendurchsatzes.....	60
15.5.1	Rohabgas	60
15.5.2	Verdünntes Abgas.....	62
15.5.3	Bestimmung der NMHC-Konzentration.....	64
15.6	Berechnung der spezifischen Emissionen.....	64
16	Berechnung der Partikel-Emission.....	65
16.1	Luftfeuchte-Korrekturfaktor für Partikel	65
16.2	Teilstrom-Verdünnungssystem	65
16.2.1	Isokinetische Systeme.....	65
16.2.2	Systeme mit Messung der CO ₂ - oder NO _x -Konzentration.....	65
16.2.3	Systeme mit CO ₂ -Messung und Kohlenstoffbilanzverfahren.....	66
16.2.4	Systeme mit Durchsatzmessung.....	66
16.3	Vollstrom-Verdünnungssystem	66
16.4	Berechnung des Partikelmassendurchsatzes.....	67
16.5	Berechnung der spezifischen Emissionen	68
16.6	Effektiver Wichtungsfaktor.....	68
17	Bestimmung der gasförmigen Emissionen	68
17.1	Allgemeines	68
17.2	Abgas-Hauptbestandteile CO, CO ₂ , HC, NO _x , O ₂	69
17.3	Ammoniakanalyse	73

17.4	Methananalyse	74
17.4.1	Gaschromatographisches Verfahren (GC-Verfahren) (Bild 6)	75
17.4.2	Nichtmethan-Cutter-Verfahren (NMC-Verfahren) (Bild 7)	77
17.5	Methanolanalyse	78
17.6	Formaldehydanalyse	79
18	Bestimmung der Partikel	81
18.1	Allgemeines	81
18.2	Verdünnungssystem	81
18.2.1	Teilstrom-Verdünnungssystem (Bilder 10 bis 18)	81
18.2.2	Vollstrom-Verdünnungssystem	94
18.3	Partikel-Probenahmesystem	98
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2013/53/EG		102
Literaturhinweise		103

Bilder

Bild 1	— Schematische Darstellung des Gerätes zur Bestimmung des Wirkungsgrades des NO ₂ -Konverters	35
Bild 2	— Messung der Abgasbestandteile im Rohabgas	57
Bild 3	— Flussdiagramm des Rohabgas-Analysensystems für CO, CO ₂ , NO _x , HC und O ₂	69
Bild 4	— Flussdiagramm des Analysensystems für das verdünnte Abgas für CO, CO ₂ , NO _x , HC und O ₂	70
Bild 5	— Flussdiagramm eines Konvertersystems für die NO _x /NH ₃ -Messung	74
Bild 6	— Flussdiagramm für die Methananalyse (GC-Verfahren)	75
Bild 7	— Flussdiagramm für die Methananalyse (NMC-Verfahren)	77
Bild 8	— Flussdiagramm für die Methanolanalyse	78
Bild 9	— Flussdiagramm für die Formaldehydanalyse	79
Bild 10	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit isokinetischer Probenahmesonde und Teilprobenahme (SB-Regelung)	82
Bild 11	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit isokinetischer Probenahmesonde und Teilprobenahme (PB-Regelung)	83
Bild 12	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit Messung von CO ₂ - oder NO _x -Konzentration und Teilprobenahme	84
Bild 13	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit Messung von CO ₂ -Konzentration, Kohlenstoffbilanz und Gesamtprobenahme	85
Bild 14	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit Einfach-Venturi-Rohr, Konzentrationsmessung und Teilprobenahme	86
Bild 15	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit Doppel-Venturi-Rohr oder Doppelblende, Konzentrationsmessung und Teilprobenahme	87
Bild 16	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit Mehrfachröhrenteilung, Konzentrationsmessung und Teilprobenahme	88
Bild 17	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit Durchflussregelung und Gesamtprobenahme	89
Bild 18	— Teilstrom-Verdünnungssystem mit Durchflussregelung und Teilprobenahme	90
Bild 19	— Vollstrom-Verdünnungssystem	95
Bild 20	— Partikel-Probenahmesystem	98

Tabellen

Tabelle 1 — Zulässige Abweichungen der Messgeräte für Motordaten	23
Tabelle 2 — Zulässige Abweichungen der Messgeräte für andere wichtige Parameter.....	23
Tabelle 3 — Minimale Filterbeladung	30
Tabelle 4 — Prüfgase für die Sauerstoffquerempfindlichkeit.....	32
Tabelle 5 — Sauerstoffäquivalente	42
Tabelle 6 — Prüfstufen und Wichtungsfaktoren für Prüfzyklen des Typs E.....	52
Tabelle 7 — Prüfstufen und Wichtungsfaktoren für Prüfzyklen des Typs D2.....	53
Tabelle 8 — Koeffizient u_{gas} und kraftstoffspezifische Parameter für Rohabgas.....	63
Tabelle 9 — Koeffizient u_{gas} und kraftstoffspezifische Parameter für verdünntes Abgas	63
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2013/53/EG	102