

E DIN EN ISO 5801:2014-12 (D)

Erscheinungsdatum: 2014-11-28

Ventilatoren - Leistungsmessung auf genormten Prüfständen (ISO/DIS 5801:2014); Deutsche Fassung prEN ISO 5801:2014

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	16
5 Allgemeines	21
6 Prüfanordnungen	22
6.1 Anordnung der Kategorie A	22
6.2 Anordnung der Kategorie B	22
6.3 Anordnung der Kategorie C	22
6.4 Anordnung der Kategorie D	22
6.5 Eintritte und Austritte	22
6.6 Ventilatoren mit beträchtlicher Drallbildung	22
6.7 Prüfstände	23
6.8 Prüfraum	23
6.9 Undichtheit	23
6.10 Prüfbericht	23
7 Durchführung der Prüfung	23
7.1 Fördermedium	23
7.2 Drehzahl	23
7.3 Stationärer Betrieb	24
7.4 Umgebungsbedingungen	24
7.5 Druckmesswerte	24
7.6 Prüfungen bezüglich einer festgelegten Leistung	24
7.7 Prüfungen zur Bestimmung einer Ventilator Kennlinie	24
7.8 Betriebsbereich	24
8 Prüfstände für Nachbildungen von Rohrleitungen	24
8.1 Gemeinsames Rohrsegment am Ventilatoreintritt (iCS)	24
8.2 Nachbildung einer Eintrittsrohrleitung (idS)	27
8.3 Einfaches Rohrsegment am Ventilatoraustritt (oCS)	28
8.4 Nachbildung einer Austrittsrohrleitung (oDS)	30
8.5 Lange Rohrleitung (LD)	30
8.6 Verlustzuschläge für genormte Prüfstände	31
8.6.1 Verlustzuschläge für ein einfaches Rohrleitungssegment am Eintritt (iCS)	32
8.6.2 Verlustzuschläge für Nachbildungen einer Rohrleitung am Eintritt (idS)	32
8.6.3 Verlustzuschläge für einfache Austrittssegmente (oCS)	32
8.6.4 Verlustzuschläge für Nachbildungen einer Rohrleitung am Austritt (oDS)	33
8.6.5 Verlustzuschläge für eine lange Rohrleitung (LD)	33
9 Genormte Prüfkammern	33
9.1 Druckmessbohrungen	33
9.2 Raster für die Strömungsberuhigung	33
9.2.1 Überprüfung mit einem Piezometerring	34
9.2.2 Durchblaseprüfung zur Verifizierung	34
9.2.3 Austrittskammer-Rückstromprüfung zur Verifizierung	34
9.2.4 Zu prüfender Ventilator	38

9.3	Genormte druckseitige Prüfkammern (oTC).....	38
9.3.1	Zu prüfender Ventilator	39
10	Verschiedene Bestandteile eines Laboraufbaus.....	39
10.1	Variables Zuluftsystem	39
10.1.1	Drosseleinrichtung	39
10.1.2	Hilfsventilator.....	39
10.2	Strömungsgleichrichter	39
10.2.1	Zellengleichrichter	39
10.2.2	Sternförmiger Strömungsgleichrichter	40
10.3	Übergangsstücke.....	41
10.3.1	Übergangsstück von rechteckigem Querschnitt zu rundem Querschnitt.....	42
10.3.2	Übergangsstück von rundem Querschnitt zu rundem Querschnitt.....	42
10.3.3	Anschlussstück für Ventilatoren mit beidseitigem Eintritt	43
11	Normprüfanordnungen	43
11.1	Elemente	43
11.2	Durchflussmessung	47
11.3	Normprüfanordnungen A.....	47
11.4	Normprüfanordnungen B.....	49
11.5	Normprüfanordnungen C.....	49
11.6	Normprüfanordnungen D.....	50
12	Messungen	50
12.1	Kalibrierung.....	50
12.2	Abmessungen und Querschnittsflächen	51
12.2.1	Grenzabmaße für Abmessungen	51
12.2.2	Querschnittsfläche	51
12.3	Drehzahl.....	51
12.4	Leistungsaufnahme	52
12.4.1	Eingangsleistung des Motors.....	52
12.4.2	Wellenleistung des Ventilators.....	52
12.4.3	Lauftradleistung	53
12.4.4	Übertragungssysteme.....	54
12.5	Massenstrom.....	54
12.6	Temperatur	54
12.6.1	Messunsicherheit.....	54
12.6.2	Korrektur bei hohen Geschwindigkeiten	55
12.7	Feuchte	55
12.8	Druck.....	55
12.8.1	Barometer	55
12.8.2	Manometer	56
12.8.3	Dämpfung von Manometern	56
12.8.4	Prüfung von Manometern	57
12.8.5	Lage der Manometer.....	57
12.8.6	Mittlerer Druck in einem Prüfstand	57
12.8.7	Konstruktive Ausführung von Druckmessbohrungen.....	57
12.8.8	Lage und Anschlüsse.....	58
12.8.9	Messverfahren.....	58
12.8.10	Überprüfung der Übereinstimmung.....	58
12.8.11	Anwendung von Staudruckrohren.....	59
12.9	Eigenschaften der Luft.....	59
12.9.1	Luftdichte im Abschnitt x	59
12.9.2	Luftviskosität.....	60
12.9.3	Normalluft	60
13	Bezugsbedingungen	60
14	Allgemeine Regeln für die Umrechnung von Prüfergebnissen	61
14.1	Ähnlichkeitsgesetze von Ventilatoren	61
14.1.1	Geometrische Ähnlichkeit	61
14.1.2	Ähnlichkeit der Reynolds-Zahl	61
14.1.3	Ähnlichkeit von Geschwindigkeitsdreiecken	62
15	Berechnungen.....	62

15.1	Prüfergebnisse	62
15.1.1	Temperatur	62
15.1.2	Druck.....	64
15.1.3	Sätze von Gleichungen	65
15.1.4	Vereinfachte Gleichungssätze, die für $v_{2,ref} \leq 65$ m/s verwendet werden können	67
15.1.5	Ventilatordruck	67
15.1.6	Statischer Ventilatordruck.....	68
15.1.7	Volumenstrom des Ventilators	68
15.1.8	Luftleistung und Wirkungsgrad des Ventilators	68
15.1.9	Statische Luftleistung des Ventilators und statischer Wirkungsgrad.....	71
15.2	Umrechnungsregeln.....	72
15.2.1	Wellenleistung und Leistung des Ventilatorlaufrades	72
16	Ventilator Kennlinien	73
16.1	Allgemeines	73
16.2	Verfahren der grafischen Darstellung	73
16.3	Kennlinien bei konstanter Geschwindigkeit.....	73
16.4	Kennlinien bei inhärenter Drehzahl (Nenn Drehzahl).....	74
16.5	Kennlinien für einen Ventilator mit einstellbarer Leistung	74
16.6	Vollständige Ventilator Kennlinie.....	75
16.7	Prüfung bezüglich einer festgelegten Leistung	75
17	Analyse der Unsicherheit	76
17.1	Grundsätze	76
17.2	Analyse vor und nach der Prüfung.....	77
17.3	Analysenverfahren	77
17.4	Fortpflanzung von Unsicherheiten	77
17.5	Auswertung der Unsicherheiten	78
17.6	Maximal zulässige Messunsicherheiten	78
17.7	Maximal zulässige Unsicherheit von Ergebnissen	79
Anhang A (normativ) Bestimmung der Luftdurchflussrate		81
A.1	Allgemeines	81
A.2	Inline-Durchflussmessgeräte (Genormte Primärgeräte)	81
A.3	Netzmessungen	82
A.4	Bestimmung der Durchflussrate mit Mehrfachdüsen	83
A.4.1	Aufbau	83
A.4.2	Geometrie	83
A.4.3	Berechnung des Massenstroms	84
A.4.4	Kenndaten von Mehrfachdüsen.....	85
A.4.5	Unsicherheit.....	86
A.5	Bestimmung der Durchflussrate mit konischem oder trichterförmigem Eintritt.....	86
A.5.1	Aufbau	86
A.5.2	Geometrie	87
A.5.3	Zusätzlicher Siebboden	88
A.5.4	Berechnung des Massenstroms	89
A.5.5	Unsicherheiten.....	91
A.6	Bestimmung des Durchflusses mit einer Messblende	91
A.6.1	Einbau.....	91
A.6.2	Geometrie.....	91
A.6.3	Rohrleitungen	94
A.6.4	Berechnung des Massenstroms	94
Anhang B (informativ) Dachventilatoren		98
Anhang C (informativ) Verfahren zur Dichtheitsprüfung der Kammer		99
C.1	Allgemeines	99
C.2	Druckabfall-Verfahren	99
C.2.1	Berechnungen	99
C.2.2	Durchführung.....	102
C.3	Verfahren mit Durchflussmessgerät	102
C.4	Zweiphasen-Verfahren	102
C.4.1	Erste Phase	103
C.4.2	Zweite Phase.....	103

Anhang D (informativ) Auslaufkrümmer am Ventilator im Falle einer nicht horizontalen Ausblasachse.....	105
Anhang E (informativ) Berechnung der Eingangsleistung für am Auslegungspunkt betriebene Ventilatoren	108
E.1 Allgemeines.....	108
E.2 Berechnungen der Leistungsaufnahme	109
E.2.1 Allgemeines.....	109
E.2.2 Laufradleistung	109
E.2.3 Wellenleistung des Ventilators.....	109
E.2.4 Reibungsenergie der Lager	109
E.2.5 Übertragungsleistung	112
E.2.6 Motorleistung	112
E.2.7 Steuerungs-/Leistungsverluste	114
E.3 Erforderlicher Netzstrom	116
E.4 Vorstellung der Ergebnisse für einen typischen Induktionsmotor und Frequenzumrichter beim Antrieb eines Ventilators	116
Anhang F (informativ) Von einem Frequenzumrichter gespeister Motor	118
Anhang G (informativ) Axialventilatoren ohne Austrittsleitschaufeln	119
Anhang H (informativ) Dampfdruck p_V	121
Anhang I (normativ) Abstände	122
Anhang J (normativ) Polytroper Ansatz zur Berechnung von p_{fC} aus p_{fTe}	124
Anhang K (informativ) Beispiele für Prüfanordnungen	125