

DIN 28430

ICS 23.160

Ersatz für
DIN 28430:1984-11 und
DIN 28430
Berichtigung 1:2002-06

**Vakuumtechnik –
Messregeln zur Ermittlung von Kenndaten für
Dampfstrahlvakuumumpen und Dampfstrahlkompressoren –
Treibmittel: Wasserdampf**

Vacuum technology –

Rules for the measurement of steam jet vacuum pumps and steam jet compressors –
Motive fluid: steam

Technique du vide –

Normes de mesure relatives aux pompes à vide à jet de vapeur et aux compresseurs à jet de
vapeur –

Fluide moteur: vapeur d'eau

Gesamtumfang 18 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Spezifizierte Leistungsdaten	7
6 Grundlagen der Mess- und Berechnungsverfahren	7
6.1 Äquivalente Saugströme bei ein- und mehrstufigen Dampfstrahl-Vakuumpumpen ohne Zwischenkondensation	7
6.2 Saugmedien bei mehrstufigen Dampfstrahl-Vakuumpumpen mit Zwischenkondensation	8
6.3 Bestimmung von Massenströmen	9
6.3.1 Allgemeines	9
6.3.2 Bestimmung des Saugstromes	10
6.3.3 Bestimmung des Treibdampfstromes	13
6.3.4 Saugstromtemperatur	14
6.3.5 Treibdampftemperatur	14
6.4 Messunsicherheiten	14
7 Durchführung und Auswertung der Prüfungen	14
7.1 Vorbereitung	14
7.2 Bedingungen während der Messung	15
7.2.1 Durchführung der Messungen	15
7.2.2 Saugstrom	15
7.2.3 Saugdruck	15
7.2.4 Grenzegendruck	15
7.3 Auswertung der Messwerte	15
7.4 Prüfungen bei von den Auslegungswerten abweichenden Bedingungen	16
7.4.1 Allgemeines	16
7.4.2 Kein ausreichend überhitzter Treibdampf verfügbar	16
7.4.3 Keine ausreichend großen Massenströme bzw. Treibdampfdrücke verfügbar	16
7.4.4 Keine ausreichend hohen Gegendrücke verfügbar	17
Literaturhinweise	18

Vorwort

Die Norm wurde vom Ausschuss NA 060-07-01 AA „Vakuumpumpen“ im Fachbereich „Vakuumtechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) erarbeitet. Vertreter der Hersteller und Anwender von Vakuumpumpen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Der Inhalt dieser Norm geht zurück auf das VDMA-Einheitsblatt 24294 Blatt 1 und Blatt 2, April 1971. Bei der Überführung des Inhalts in eine DIN-Norm wurde dieser überarbeitet und dem Stand der Technik angepasst.

Messregeln mit gleicher Zielsetzung liegen vor beim Heat Exchange Institute, Cleveland (HEI) und der Association Française de Normalisation, Paris-La Défense (AFNOR).

Bei Anwendung dieser Norm zur Berechnung von Dampfmassenströmen durch Düsen können sich gegenüber den vom HEI und AFNOR festgelegten Werten geringfügige Abweichungen ergeben. Diese sind in der PNEUROP-Empfehlung 6601 Anwendung nationaler Normen für die Abnahme und die Leistungsmessung von Dampfstrahl-Vakuumpumpen und Dampfstrahl-Verdichtern 1978¹⁾ beschrieben.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN [und/oder DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 28430:1984-11 und DIN 28430 Berichtigung 1:2002-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Berichtigung 1 zu DIN 28430:2002 wurde eingearbeitet;
- b) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ wurde neu erstellt;
- c) Abschnitt 5 „Spezifizierte Leistungsdaten“ wurde neu erstellt;
- d) die Ermittlung von äquivalenten Saugströmen wurde von Diagrammen auf mathematische Gleichungen umgestellt (Abschnitt 6);
- e) die Vorgabe spezieller Messmittel wurde durch die Vorgabe von Messunsicherheiten für die zu verwendenden Messmittel ersetzt (6.4)

Die Norm wurde um Verfahren für Prüfungen bei von den Auslegungswerten abweichenden Bedingungen erweitert (7.4).

Frühere Ausgaben

DIN 28430: 1984-11

DIN 28430 Berichtigung 1: 2002-06

1) PNEUROP = Europäisches Komitee der Hersteller von Kompressoren, Vakuumpumpen und Druckluftwerkzeugen.

1 Anwendungsbereich

In dieser Norm werden Begriffe, Grundlagen und Verfahren zur Leistungsmessung und Abnahme von ein- und mehrstufigen Dampfstrahlvakuumumpumpen und Dampfstrahlkompressoren mit Wasserdampf als Treibmedium und Gas-/Dampfgemischen als Saugmedien festgelegt.

Für Messungen mit Saugmedien unterschiedlicher Zusammensetzung und Temperatur wird eine äquivalente Leistung definiert, so dass Abnahmemessung und spezifizierte Auslegungsdaten ineinander umgerechnet werden können.

Sollten die Auslegungsdaten die Möglichkeiten des Abnahmeprüfstandes übersteigen, werden Verfahren für Modellversuche festgelegt, um z.B. eine starke Überhitzung des Treibstromes oder hohe Treibdrücke abzubilden.

Leistungsmessungen von Dampfstrahlvakuumumpumpen weisen nach, dass die vom Hersteller gegebenen Zusagen über Leistung, Dampf- und Wasserverbrauch unter den geforderten Bedingungen unabhängig vom Fabrikat erfüllt werden. Aufgabe dieser Norm ist es, gleiche Voraussetzungen für die Vorbereitung, die Durchführung, die Auswertung und die Dokumentation der Abnahmemessung zu schaffen. Die Abnahmemessung kann beim Hersteller oder - bei Schaffung der entsprechenden Voraussetzungen - am Aufstellungsort vorgenommen werden.

Einstufige und mehrstufige Dampfstrahlvakuumumpumpen ohne Zwischenkondensation sollen im Ganzen geprüft werden. Mehrstufige Dampfstrahlvakuumumpumpen mit Zwischenkondensation nur dann, wenn die in nach 6.2 dafür genannten Bedingungen erfüllt sind; andernfalls können sie stufenweise geprüft werden.

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).

DIN 24290, *Strahlpumpen — Begriffe, Einteilung*

DIN 24291, *Strahlpumpen — Benennung von Einzelteilen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Treibdampf

Treibmedium, das aus Wasserdampf besteht

3.2

Wasserdampf

trocken gesättigter oder leicht überhitzter Wasserdampf

3.3

Gas

Einzelgas oder ein Gemisch aus verschiedenen Gasen einschließlich Luft, jedoch ohne Wasserdampf

3.4

Luft

den Berechnungen nach dieser Norm zugrundeliegende trockene Luft

3.5**Treibdampfstrom**

Treibstrom, der aus Wasserdampf besteht

3.6**äquivalenter Saugstrom**

Saugstrom von Dampfstrahlpumpen, der einen gegebenen Saugstrom anderer Zusammensetzung und anderer Temperatur bei gleichbleibendem Treibdampfzustand und Gegendruck ersetzt, ohne dass sich der Saugdruck ändert

3.7**Raumluftäquivalent**

äquivalenter Luftsaugstrom von Dampfstrahlvakuum pumpen bei 20 °C

3.8**Kühlwasserstrom**

Massenstrom des Kühlwassers im Eintrittsstutzen eines Zwischenkondensators

3.9**Treibdampfverbrauch**

Summe der Treibdampfströme aller Dampfstrahlvakuum pumpen-Stufen

3.10**Kühlwasserverbrauch**

Summe der Kühlwasserströme aller Zwischenkondensatoren

3.11**Treibdampfdruck**

Druck unmittelbar vor dem Treibanschluss der Dampfstrahlvakuum pumpe

3.12**Saugdruck**

Druck unmittelbar vor dem Sauganschluss der Dampfstrahlvakuum pumpe

3.13**Gegendruck**

Druck unmittelbar nach dem Gemischanschluss der Dampfstrahlvakuum pumpe

3.14**Grenzegendruck**

ohne Einfluss auf den Saugdruck maximal erreichbarer Gegendruck der Dampfstrahlvakuum pumpe

3.15**Treibdampf temperatur**

Temperatur des Treibdampfes unmittelbar vor dem Treibanschluss

3.16**Saugstrom temperatur**

Temperatur des Saugstromes unmittelbar vor dem Sauganschluss

3.17**Kühlwassertemperatur**

Temperatur des Kühlwassers vor dem Eintrittsstutzen der Zwischenkondensatoren

4 Symbole und Abkürzungen

Formel- zeichen	Größe	SI-Einheit
f_T	Temperaturfaktor der Äquivalentberechnung	-
f_M	Molfaktor der Äquivalentberechnung	-
M_r	Relative Molekülmasse	-
q_m	Massenstrom	kg/s
q_v	Volumenstrom	m ³ /s
ϑ	Celsius-Temperatur	°C
T	Kelvin-Temperatur	K
α	Düsenkoeffizient	-
ψ	Ausflussfunktion	-
d, D	Durchmesser	m
A	Querschnittsfläche	m ²
p	Statischer Druck	N/m ²
ν	Spezifisches Volumen	m ³ /kg
ρ	Dichte von Fluiden	kg/m ³
κ	Isentropenexponent	-
Re	Reynolds-Zahl	-
η	Dynamische Viskosität	Ns/m ²
c	Spezifische Wärmekapazität	J/(kg · K)