

Vakuumtechnik
Abnahmeregeln für Ionengetterpumpen

DIN
28429

ICS 23.160

Ersatz für
DIN 28429:1985-08

Vacuum technology — Acceptance specifications for getter ion pumps

Technique du vide — Conditions de réception pour pompes ioniques à sorbeur

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	3
4 Bestimmung des Enddruckes	4
4.1 Messbedingungen	4
4.1.1 Gasart	4
4.1.2 Dichtheit	4
4.1.3 Vakuumpumpen	4
4.2 Messgeräte	4
4.2.1 Vakuummeter	4
4.2.2 Messdom und Bedingungen für die Anwendung	4
4.3 Ausheizen und Messverfahren	6
5 Bestimmung des Saugvermögens	7
5.1 Messgeräte	7
5.1.1 Heißkathoden-Ionisations-Vakuummeter	7
5.1.2 Messdom	7
5.1.3 Gasdurchflussmessgerät	7
5.2 Messverfahren für den <i>pV</i>-Durchfluss	7
5.3 Durchführung	8
6 Überprüfung des Startdruckes	9
6.1 Durchführung	9
7 Überprüfung des magnetischen Streufeldes	9
8 Überprüfung der Leistungsaufnahme	10
9 Prüfprotokoll	10
Literaturhinweise	12

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Vorwort

Das Pneurop, Europäisches Komitee der Hersteller von Verdichtern, Vakuumpumpen und Druckluftwerkzeugen, hat Abnahmeregeln für Ionengetterpumpen entworfen und ihren Inhalt mit den wichtigsten europäischen Herstellern solcher Pumpen abgestimmt.

Der Normenausschuss Maschinenbau NAM (Fachbereich Vakuumtechnik) im DIN hat diese Abnahmeregeln als Deutsche Norm herausgegeben. Die Abnahmeregeln gelten für die in DIN 28400-2 aufgeführten Ionengetterpumpen, Ionenverdampferpumpen und Ionenzerstäuberpumpen.

Sie enthalten Empfehlungen für die Messung des Enddruckes, des Saugvermögens, des Startdruckes sowie einiger anderer für die Pumpe charakteristischer Kennwerte.

Die Messverfahren in dieser Norm sind möglichst praxisnah gestaltet. Sie sollen dazu dienen, dass von allen Beteiligten auf die gleiche Weise gemessen wird und vergleichbare Messergebnisse erzielt werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 28429:1985-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Auch ein einfacher Messdom wurde zugelassen, wenn ein geeignetes q_{pV} -Messgerät zur Verfügung steht.
- b) Statt Luft werden Stickstoff und Argon als Prüfgas empfohlen.
- c) Mit Messdom 2 wurde ein Abgleich der beiden Ionisationsvakuummeter bei 1×10^{-7} mbar eingeführt.
- d) Für die Einstellzeiten in 5.3 wurden feste Zeiten angegeben.
- e) Auf eine Messung des Saugvermögens bei sinkendem Druck wird verzichtet, weil dies nur mit unpraktikabel langen Einstellzeiten möglich ist.
- f) Die Gleichungen für C_{Luft} bzw. neu C_{N_2} wurden berichtigt.
- g) Das Versuchsprotokoll muss Typ und Seriennummer des verwendeten Betriebsgeräts der Ionengetterpumpe enthalten.

Frühere Ausgaben

DIN 28429: 1979-06, 1985-08

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Ionengetterpumpen¹⁾ (im Folgenden kurz Pumpen genannt) mit einem Nennsaugvermögen größer als 10 l s^{-1} .

Der Druckbereich für die Bestimmung des Saugvermögens liegt zwischen $1,5 \times 10^{-5}$ mbar und 1×10^{-9} mbar.

Diese Norm soll sicherstellen, dass die Bestimmung der charakteristischen Daten von Ionengetterpumpen so weit wie möglich nach einheitlichen Verfahren und unter einheitlichen Bedingungen durchgeführt wird. Hierdurch soll erreicht werden, dass die Messungen, die von verschiedenen Herstellern oder von

1) Begriff siehe DIN 28400-2

verschiedenen Laboratorien durchgeführt werden und die Informationen, die in den Katalogen der Hersteller angegeben werden, grundsätzlich vergleichbar sind.

ANMERKUNG Es ist zu erwarten, dass sich die Leistung neuer Pumpen mit der Zeit verschlechtert, weil sie während ihrer Betriebszeit unbekannten Gasbelastungen ausgesetzt werden, die irreversible Änderungen in der Leistung mit sich bringen. Im Falle von gebrauchten Pumpen ermöglichen die Messungen Leistungsvergleiche, vorausgesetzt, dass sie unter den Bedingungen, die im Folgenden beschrieben sind, durchgeführt werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 28400-1, *Vakuumtechnik — Benennung und Definitionen — Allgemeine Benennungen*.

DIN 28400-2, *Vakuumtechnik — Benennungen und Definitionen — Vakuumpumpen*.

DIN 28417, *Vakuumtechnik — Messen des pV-Durchflusses nach dem volumetrischen Verfahren bei konstantem Druck*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Enddruck

der Wert, dem sich der Druck innerhalb des Messdomes asymptotisch nähert, wenn die Pumpe in Betrieb und das Gaseinlassventil geschlossen ist. Als Enddruck wird der Druck definiert, der in dem Messdom 48 Stunden nach einem Ausheizvorgang erreicht wird

3.2

Saugvermögen, S

das Gasvolumen, welches in der Zeiteinheit aus einem vorgeschriebenen Messdom durch den Ansaug-Querschnitt der Pumpe strömt

ANMERKUNG 1 Für praktische Zwecke wird das Saugvermögen für ein gegebenes Gas als der pV-Durchfluss q_{pV} dieses Gases geteilt durch den Gleichgewichtsdruck p , gemessen an einer festgelegten Stelle in einem gegebenen Messdom und unter festgelegten Betriebsbedingungen angenommen

$$S = \frac{q_{pV}}{p} \quad (1)$$

ANMERKUNG 2 Es wird in l s^{-1} angegeben.

3.3

Nennsaugvermögen, S_N

der Höchstwert des gemessenen Saugvermögens der gesättigten Pumpe.

ANMERKUNG 1 Der Druck p^* , bei dem dieses Nennsaugvermögen gemessen wurde, wird mit dem gemessenen Saugvermögen angegeben (siehe Bild 4).

ANMERKUNG 2 Das Nennsaugvermögen S_N , das zur Kennzeichnung der Pumpe verwendet wird, ist ein gerundeter Wert, welcher den gemessenen Wert um max. 10 % überschreiten kann.

3.4

Startdruck

der Druck, bei dem bei abgesperrter Vorvakuumpumpe die Pumpe nach dem Einschalten effektiv zu pumpen beginnt

4 Bestimmung des Enddruckes

4.1 Messbedingungen

4.1.1 Gasart

Als Prüfgase dienen in der Regel Stickstoff oder Argon, jedoch sind auch andere Gasarten (z. B. Wasserstoff und Helium) geeignet, um Prüfungen durchzuführen. Der Enddruck nach 4.3 ist als Stickstoffäquivalentdruck anzugeben, alle anderen Drücke in Äquivalentdrücken der jeweiligen Prüfgasart.

4.1.2 Dichtheit

Die Leckrate der Messeinrichtungen einschließlich der zu messenden Pumpe darf 1×10^{-9} mbar l s⁻¹ nicht überschreiten.

4.1.3 Vakuumpumpen

Die zu prüfende Pumpe wird nach den vom Hersteller vorgeschriebenen Bedingungen betrieben. Es sollte das Netzgerät des Herstellers der Pumpe verwendet werden. Die Vorvakuumpumpe zum Vorevakuieren darf den Versuchsaufbau nicht mit Kohlenwasserstoffdämpfen verunreinigen. Sie muss mindestens den Startdruck der zu prüfenden Pumpe erreichen – siehe Abschnitt 6

4.2 Messgeräte

4.2.1 Vakuummeter

Für die Saugvermögensmessung mit Messdom 2 sind Heißkathoden-Ionisationsvakuummeter gleicher Bauart zu verwenden, die innerhalb einer Druckdekade auf ± 10 % linear sind. Für die Enddruckmessung dürfen die Fehlergrenzen der verwendeten Messröhre nicht größer als 20 % sein.

4.2.2 Messdom und Bedingungen für die Anwendung

Wenn ein geeignetes Gasdurchflussmessgerät für die q_{pV} -Messung zur Verfügung steht, wird ein Messdom verwendet, wie er in Bild 1 beschrieben ist. Er hat einen kreisförmigen Querschnitt mit dem Durchmesser D , der dem inneren Durchmesser des Saugstutzens der zu prüfenden Pumpe entspricht. Dieser wird im Folgenden als Messdom 1 bezeichnet. Am Messdom sind vier Rohre im Abstand von $0,5 \times D$ über dem Anschlussflansch angebracht. Eines von diesen Rohren führt über Rohrbogen zu der senkrecht montierten Messzelle p . Das zweite Rohr ist mit einem ausheizbaren Ventil verbunden und dient zum Anschluss der Vorvakuumpumpe. Das dritte Rohr ist für den Gaseinlass vorgesehen, wobei das Gaseinlassrohr auf den Deckel des zylindrischen Domes gerichtet ist. Das vierte kann für den Einbau des Messsystems eines Restgasanalysators (RGA) verwendet werden. Dieses System darf jedoch nicht nach innen über die Wand des Messdomes überstehen.