

DIN 28431

ICS 23.160

Ersatz für
DIN 28431:1987-01**Vakuumtechnik –
Abnahmeregeln für Flüssigkeitsringvakuumpumpen**Vacuum technology –
acceptance specifications for liquid ring vacuum pumpsTechnique de vide –
spécifications de réception des pompes à anneau liquide

Gesamtumfang 20 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	7
5 Abnahmeprüfung für Flüssigkeitsringvakuumpumpen	7
5.1 Ansaugvolumenstrom	7
5.2 Abnahmeprüfung	7
5.3 Toleranzen des Ansaugvolumenstromes	7
5.4 Zulässige Werte	7
5.5 Abnahmeprüfanordnung	7
5.6 Aufzuzeichnende Werte	8
5.7 Prüfbedingungen	8
6 Prüfeinrichtung und Verfahren	8
6.1 Messung der Temperatur	8
6.2 Messung des Druckes	8
6.2.1 Allgemeines	8
6.2.2 Absolutdrücke von 1 mbar bis 1013 mbar	8
6.2.3 Absolutdrücke > 1013 mbar	8
6.3 Ermittlung des Ansaugvolumenstromes	9
6.4 Ermittlung des Leistungsbedarfs	9
6.5 Messung der Drehzahl	9
6.6 Betriebsflüssigkeitsvolumenstrom	9
7 Vorbereitung der Flüssigkeitsringvakuumpumpe und der Prüfeinrichtung	9
8 Umrechnung der Prüfergebnisse	9
8.1 Allgemeines	9
8.1.1 Prüfbedingungen	9
8.1.2 Sicherstellung der Prüfbedingungen	10
8.1.3 Betriebsbedingungen	10
8.1.4 Abweichung von den Betriebsbedingungen	10
8.1.5 Umrechnungsverfahren	10
8.1.6 Andere Betriebsmedien	10
8.1.7 Abweichung der Betriebsflüssigkeitstemperatur	10
8.1.8 Größere Abweichungen der Messwerte	11
8.2 Umrechnung des Ansaugvolumenstromes	11
8.2.1 Drehzahl	11
8.2.2 Betriebsflüssigkeitstemperatur	11
8.2.3 Gaseintrittstemperatur	11
8.2.4 Umgerechneter Ansaugvolumenstrom	12
8.3 Umrechnung des Leistungsbedarfs	12
8.3.1 Drehzahl	12
8.3.2 Umgerechneter Leistungsbedarf	12
8.3.3 Ermittlung des spezifischen Leistungsbedarfs	12
8.4 Ähnlichkeitsgesetz	13

9	Prüfbericht und Vergleich mit den vereinbarten Werten	14
9.1	Prüfbericht.....	14
9.2	Gegenstand der Prüfung	14
9.3	Beschreibung	14
9.4	Prüfanordnung.....	14
9.5	Messwerte	14
9.6	Besondere Bedingungen	14
9.7	Inhalt des Prüfberichts.....	14
9.8	Zusammenfassung der Prüfergebnisse	14
9.9	Unterschrift	15
10	Besondere Prüfungen, die zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber der Flüssigkeitsringvakuumpumpe vereinbart werden können	15
10.1	Simulationsversuche.....	15
10.2	Prüfung mit gesättigter Luft	15
	Anhang A (informativ) Abnahmebedingungen für Flüssigkeitsringvakuumpumpen	16
A.1	Bedingungen für die Abnahmeprüfung.....	16
A.2	Abnahmeprüfanordnung.....	17
A.3	Messdaten, die während der Abnahmeprüfung mindestens zu ermitteln sind	20

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 060-07-01 AA „Vakuumpumpen“ im Fachbereich Vakuumtechnik des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) erarbeitet und überarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 28431:1987-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe wurden ergänzt, erweitert und aktualisiert, andere gestrichen.
- b) Begriff „Grenzabweichung“ wurde durch „Messunsicherheit“ ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN 28431: 1987-01

1 Anwendungsbereich

Als Grundlage für die Vergleichbarkeit der Förderdaten von Flüssigkeitsringvakuumpumpen wird in dieser Norm ein einheitliches Verfahren für die experimentelle Prüfung definiert.

Diese Norm legt die Verfahren und die technischen Bedingungen für Abnahmeprüfungen von Flüssigkeitsringvakuumpumpen fest.

Der absolute Ansaugdruck für diese Flüssigkeitsringvakuumpumpen soll mehr als 1 mbar betragen.

Diese Norm enthält spezifische Angaben über die Messung des Volumenstromes, bezogen auf den Ansaugzustand, und des Leistungsbedarfs sowie Hinweise zur Umrechnung der Messwerte auf vereinbarte Bedingungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1343, *Referenzzustand, Normzustand, Normvolumen — Begriffe und Werte*

DIN 28 401, *Vakuumtechnik — Bildzeichen — Übersicht*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Ansaugvolumenstrom

Volumenstrom der Flüssigkeitsringvakuumpumpe in m^3/h ,

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser wird gemessen vor der Flüssigkeitsringvakuumpumpe bei einem bestimmten Ansaugdruck. Zur Angabe des Ansaugvolumenstromes gehören auch die Angaben der Eintrittstemperatur des Gases und der Temperatur der Betriebsflüssigkeit, bei denen gemessen wird.

3.2

Normierte Ansaugvolumenstrom- und Leistungsbedarfskurve

Ansaugvolumenstrom und Leistungsbedarf über den gesamten Ansaugdruckbereich der Flüssigkeitsringvakuumpumpe.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kurven geben den Ansaugvolumenstrom und den Leistungsbedarf auf der Basis geförderter Umgebungsluft und mit Wasser als Betriebsflüssigkeit an. Randbedingungen: Umgebungsluft bei Normdruck (siehe DIN 1343) von 1013 mbar und bei einer Temperatur von 20 °C, Eintrittstemperatur der Betriebsflüssigkeit 15 °C

Anmerkung 2 zum Begriff: Ansaugvolumenstrom und Leistungsbedarf können bei einer oder mehreren Drehzahlen dargestellt werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Ansaugvolumenstrom wird in m^3/h und der Leistungsbedarf in kW angegeben.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Toleranzen für den Ansaugvolumenstrom und den Leistungsbedarf müssen vom Hersteller zusammen mit den Kurvenblättern angegeben werden.

3.3

Umgebungsluft

Luft bei Umgebungsbedingungen am Prüfort.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Luft gilt als getrocknet, wenn sie nach einer Drossel vor der Flüssigkeitsringvakuumpumpe expandiert ist.

3.4

Gesättigte Luft

Luft, welche mit Wasserdampf gesättigt ist.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wasserdampfanteil kann mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet werden.

$$q_{mV} = q_{mG} \cdot \frac{M_V \cdot p_V}{M_G \cdot p_G} \quad (1)$$

Dabei ist

q_{mV} Dampfanteil in einem gesättigten Gas-Wasserdampf-Gemisch, dargestellt als Massenstrom in kg/h

q_{mG} Gasanteil in einem gesättigten Gas-Wasserdampf-Gemisch, dargestellt als Massenstrom in kg/h

M_V relative Molekülmasse des Dampfes in kg/kmol (18 kg/kmol für Wasserdampf)

M_G relative Molekülmasse des Gases in kg/kmol (29 kg/kmol für Luft)

p_V Partialdruck des Dampfes in mbar

p_G Partialdruck des Gases in mbar

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ansaugvolumenstrom einer Flüssigkeitsringvakuumpumpe vergrößert sich beim Fördern von gesättigten Luft- Wasserdampf-Gemischen gegenüber demjenigen beim Fördern getrockneter Luft.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Ansaugvolumenstrom einer Flüssigkeitsringvakuumpumpe beim Fördern eines gesättigten Luft-Wasserdampf-Gemisches kann mit einem Kondensationsfaktor und dem Ansaugvolumenstrom beim Fördern eines getrockneten Luftstroms errechnet werden. Dieser Kondensationsfaktor wird vom Hersteller im Versuch ermittelt.

3.5

Isothermer Leistungsbedarf

theoretischer Leistungsbedarf, um ein Gas bei konstanter Temperatur in einer Flüssigkeitsringvakuumpumpe von einem bestimmten Ansaugdruck auf einen bestimmten Druck (im allg. Atmosphärendruck) zu verdichten.

3.6

Leistungsaufnahme

Leistungsbedarf an der Antriebswelle der Flüssigkeitsringvakuumpumpe.

3.7

Spezifische Leistung

Verhältnis von Leistungsbedarf zum Ansaugvolumenstrom.

3.8

Isothermer Wirkungsgrad

Verhältnis von isothermer Leistung zum tatsächlichen Leistungsbedarf.