

HS-16 - HS-20 - HS-32 - NHS-35

Diffusionspumpen mit hohem Durchsatz

Benutzerhandbuch



Notices

Manual Part Number

699901140_DE
Edition H.00, September 2024

Copyright

© Agilent Technologies, Inc. 2024

No part of this manual may be reproduced in any form or by any means (including electronic storage and retrieval or translation into a foreign language) without prior agreement and written consent from Agilent Technologies, Inc. as governed by United States and international copyright laws.

Agilent Technologies Italia S.p.A.
Vacuum Products Division
Via F.lli Varian, 54
10040 Leini (TO)
ITALY

www.agilent.com

Instrument Manufacturing

Agilent Technologies LDA Malaysia
Sdn Bhd Bayan Lepas
Free Industrial Zone 11900 Bayan Lepas,
Penang Malaysia

Printed in Italy

Warranty

The material contained in this document is provided "as is," and is subject to being changed, without notice, in future editions. Further, to the maximum extent permitted by applicable law, Agilent disclaims all warranties, either express or implied, with regard to this manual and any information contained herein, including but not limited to the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. Agilent shall not be liable for errors or for incidental or consequential damages in connection with the furnishing, use, or performance of this document or of any information contained herein. Should Agilent and the user have a separate written agreement with warranty terms covering the material in this document that conflict with these terms, the warranty terms in the separate agreement shall control.

Technology Licenses

The hardware and/or software described in this document are furnished under a license and may be used or copied only in accordance with the terms of such license.

Restricted Rights Legend

U.S. Government Restricted Rights. Software and technical data rights granted to the federal government include only those rights customarily provided to end user customers. Agilent provides this customary commercial license in Software and technical data pursuant to FAR 12.211 (Technical Data) and 12.212 (Computer Software) and, for the Department of Defense, DFARS 252.227-7015 (Technical Data - Commercial Items) and DFARS 227.7202-3 (Rights in Commercial Computer Software or Computer Software Documentation).

Safety Notices

CAUTION

A **CAUTION** notice denotes a hazard. It calls attention to an operating procedure, practice, or the like that, if not correctly performed or adhered to, could result in damage to the product or loss of important data. Do not proceed beyond a **CAUTION** notice until the indicated conditions are fully understood and met.

WARNING

A **WARNING** notice denotes a hazard. It calls attention to an operating procedure, practice, or the like that, if not correctly performed or adhered to, could result in personal injury or death. Do not proceed beyond a **WARNING** notice until the indicated conditions are fully understood and met.

Inhalt

1 Technische Information	7
Informationen über diese Betriebsanleitung	9
Gültigkeit	9
Definitionen und Terminologie	10
Definition von Vorsicht, Warnung und Hinweis	10
Warnsymbole	11
Sicherheit	13
Sachgemäße Verwendung	13
Unsachgemäße Verwendung	14
Entsorgung	15
Service	16
Diffusion Pump Hazards	17
Explosion	18
Gefahren durch Druckbeaufschlagung	20
Dangerous Substances	21
Hohe Temperaturen	22
Hohe Spannungen	22
Weights Große Geräte und schwere Gewichte	22
Diffusionspumpe Beschreibung	23
Pump Operation	24
Pumpenluftgeschwindigkeit und Durchsatz	27
Physikalische Datens	29

Inhalt

Auspacken	33
Einrichtung	33
Montage	33
Reinigung einer neuen Pumpe	34
Sicherheit bei der Reinigung	34
Demontage zur Erstreinigung	35
Wiederzusammenbau nach der ersten Reinigung	35
System- und Versorgungsanschlüsse	36
Vakuumananschlüsse	36
Kühlwasser	37
Die Quick Cool-Schlange Anschluss	38
Erzielung eines hohen Vakuums bei der NHS-35	39
Elektrische Anschlüsse	39
Überhitzung: Erkennung durch Wärmeschalter	42
Anfänglicher Vakuumtest	53
Nachfüllen oder Wechseln der Pumpenflüssigkeit	54
Informationen zu Flüssigkeit und DP-Leistung	55
Betrieb	57
Inbetriebnahme	58
Feuchte Umgebungen	58
Abschaltverfahren	59
Wartung	60
Regelmäßige Inspektionen	60
Reinigung	61
Reinigung Sicherheit	61

Inhalt

Verfahren zur Demontage und Wiedermontage	63
Kühlkappe	63
Düseneinheiten	65
HS-16 Düseneinheit	65
HS-20 Düseneinheit	67
HS-32 Düseneinheit	70
NHS-35 Düseneinheit	72
Verfahren zum Austausch des Heizelements	74
Fehlersuche	77
Leakage	77
Ausgasen	77
Schlechte Pumpen- oder Systemleistung	78
Zubehör und Ersatzteile	80

Inhalt

1 Technische Information

Informationen über diese Betriebsanleitung	9
Gültigkeit	9
Definitionen und Terminologie	10
Definition von Vorsicht, Warnung und Hinweis	10
Warnsymbole	11
Sicherheit	13
Sachgemäße Verwendung	13
Unsachgemäße Verwendung	14
Entsorgung	15
Service	16
Diffusion Pump Hazards	17
Explosion	18
Gefahren durch Druckbeaufschlagung	20
Dangerous Substances	21
Hohe Temperaturen	22
Hohe Spannungen	22
Weights Große Geräte und schwere Gewichte	22
Diffusionspumpe Beschreibung	23
Pump Operation	24
Pumpenluftgeschwindigkeit und Durchsatz	27
Physikalische Datens	29
Auspacken	33
Einrichtung	33
Montage	33
Reinigung einer neuen Pumpe	34
Sicherheit bei der Reinigung	34
Demontage zur Erstreinigung	35
Wiederzusammenbau nach der ersten Reinigung	35
System- und Versorgungsanschlüsse	36
Vakuuman schlüsse	36
Kühlwasser	37

Technische Information

Die Quick Cool-Schlange Anschluss	38
Erzielung eines hohen Vakuums bei der NHS-35	39
Elektrische Anschlüsse	39
Überhitzung: Erkennung durch Wärmeschalter	42
Anfänglicher Vakuumtest	53
Nachfüllen oder Wechseln der Pumpenflüssigkeit	54
Informationen zu Flüssigkeit und DP-Leistung	55
Betrieb	57
Inbetriebnahme	58
Feuchte Umgebungen	58
Abschaltverfahren	59
Wartung	60
Regelmäßige Inspektionen	60
Reinigung	61
Reinigung Sicherheit	61
Verfahren zur Demontage und Wiedermontage	63
Kühlkappe	63
Düseneinheiten	65
HS-16 Düseneinheit	65
HS-20 Düseneinheit	67
HS-32 Düseneinheit	70
NHS-35 Düseneinheit	72
Verfahren zum Austausch des Heizelements	74
Fehlersuche	77
Leakage	77
Ausgasen	77
Schlechte Pumpen- oder Systemleistung	78
Zubehör und Ersatzteile	80

Informationen über diese Betriebsanleitung

Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung enthält die Anweisungen für die Benutzer der „High Throughput Diffusion Pumps“ mit besonderer Bezugnahme auf die Begriffe für Sicherheit, Betrieb und Wartung auf der ersten Ebene, auf die Wartungsarbeiten beschränkt, für die der Benutzer verantwortlich ist

Die in den spezifischen Abschnitten dargestellten Wartungsarbeiten mit spezifischen Verordnungen hinsichtlich der höheren Wartungsebene (entsprechend geschultes Personal für die Wartungsarbeiten) dürfen nicht durch den Benutzer ausgeführt werden.

HINWEIS

- 1** Diese Betriebsanleitung enthält nützliche Informationen, damit das gesamte Personal, das die Diffusionspumpen mit hohem Durchsatz (High Throughput Diffusion Pumps) verwendet, diese in Sicherheit verwenden und die perfekte Funktionstüchtigkeit für ihre gesamte Betriebsdauer garantieren kann.
 - 2** Diese Betriebsanleitung muss zusammen mit allen mit dieser zusammenhängenden Veröffentlichungen an einem zugänglichen Ort, der allen Bedienern/Wartungspersonal bekannt ist, aufbewahrt werden.
-

Definitionen und Terminologie

Definition von Vorsicht, Warnung und Hinweis

Einige wichtige Bezüge dieser Betriebsanleitung werden durch Kontrastfarben hervorgehoben und eingerahmt.

VORSICHT

Die Vorsichtshinweise werden vor Verfahren angezeigt, die Schäden am Gerät verursachen könnten, wenn sie nicht beachtet werden.

WARNUNG



Die Warnhinweise lenken die Aufmerksamkeit des Bedieners auf ein Verfahren oder einen spezifischen Vorgang, der schwere Verletzungen von Personen zur Folge haben könnte, wenn er nicht korrekt ausgeführt wird.

HINWEIS

Die Hinweise enthalten wichtige Informationen und liefern weitere Details über spezifische Arbeitsschritte.

Warnsymbole

Das Folgende ist eine Liste von Symbolen, die in Verbindung mit den Warnungen auf dem Diffusionspumpen mit hohem Durchsatz angezeigt werden. Die von ihnen beschriebene Gefahr wird ebenfalls angezeigt.

Ein dreieckiges Symbol weist auf eine Warnung hin. Die Bedeutung der Symbole, die neben Warnhinweisen in der Dokumentation oder auf dem Gerät selbst erscheinen können, ist wie folgt:



Gefährliche Spannungen



Heiße Oberflächen



Allgemeine Gefahr



Emission von
schädlichen Substanzen



Herunterfallende
Gegenstände



Verletzungsgefahr durch
scharfe Kante



Schutzhandschuhe



Schutzausrüstung



Sicherheitsschuhe



Europäische
Konformitätserklärung



Elektro- und Elektronikaltgeräte

Technische Information

Das folgende Symbol kann auf am Gerät angebrachten Warnschildern verwendet werden. Wenn Sie dieses Symbol sehen, finden Sie in der jeweiligen Betriebs- oder Wartungsanleitung das richtige Verfahren, auf das sich dieses Warnschild bezieht.



Die folgenden Symbole werden zu Ihrer Information auf dem Instrument angezeigt.

	Ätzende Stoffe
	Explosives Material
	Giftige Gase Erstickung
	Gesichtsschutz tragen
	Herstellungsbetrieb
	Vorhandensein gefährlicher Spannungen
	Heiße Oberflächen
	Allgemeine Gefahr
	CE-Zertifizierung
	Schutzhelm tragen
	China RoHS-Zertifizierung
	Abfälle elektrischer und elektronischer Geräte

Sicherheit

Dieser Abschnitt enthält die von der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EG vorgegebenen Informationen, die für die Übereinstimmung und Einhaltung der Sicherheitsvorschriften sowohl allgemein als auch in Bezug auf die spezifische Verwendung des Produkts wesentlich sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen und der anderen in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen kann die in der Konstruktionsphase vorgesehenen Sicherheitsbedingungen ineffizient machen und Unfälle bei den Bedienern der Maschine verursachen.

Agilent Technologies lehnt jede Verantwortung für Schäden an der Maschine oder für die physische Sicherheit des Bedieners oder Dritter ab, die sich aus der Nichtbeachtung der in den technischen Unterlagen angegebenen Sicherheitsregeln ergeben.

Sachgemäße Verwendung

Dieses Handbuch enthält wichtige Warnungen und Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen, damit das Gerät sicher funktioniert.

Das in dieser Anleitung beschriebene Produkt ist ausschließlich für den in der Anleitung angegebenen Anwendungsbereich bestimmt. Das Handbuch enthält auch Angaben zu den grundlegenden Anforderungen für die Anwendung und den Betrieb des Produkts sowie zu den Sicherheitsmaßnahmen, die zur Gewährleistung eines regelmäßigen Betriebs ergriffen werden können. Agilent Technologies übernimmt keine Garantie oder Verantwortung für Anwendungen, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind oder bei denen die grundlegenden Anforderungen und Sicherheitsmaßnahmen nicht eingehalten werden.

Das Produkt darf nur von qualifiziertem Personal verwendet werden, das in der Lage ist, die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen unter Bedingungen zu treffen, die keine Schäden oder Verletzungen verursachen. Alle mit dem Produkt verwendeten Zubehörteile und Geräte müssen von Agilent Technologies geliefert oder genehmigt werden.

Einstellungs- oder Wartungsarbeiten müssen von einem Fachmann durchgeführt werden, der über die Risiken informiert ist.

Reparaturen am Produkt dürfen ausschließlich von Agilent-autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Unsachgemäße Verwendung

Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch der Hochdurchsatz-Diffusionspumpen entstanden sind. Unsachgemäßer Gebrauch führt zum Verlust aller Haftungs- und Gewährleistungsansprüche.

Das für den Betrieb und die Wartung der Pumpe zuständige Personal muss gut ausgebildet sein und mit den Unfallverhütungsvorschriften vertraut sein. Die in diesem Abschnitt enthaltenen Unfallverhütungsvorschriften müssen bei Betrieb und Wartung der Pumpe konsequent beachtet werden, um Personen- und Pumpenschäden zu vermeiden. Diese Vorsichtsmaßnahmen werden in Form von Hinweisen wie WARNUNG und VORSICHT angezeigt.

WARNUNG



Betriebsverfahren, technische Informationen und Vorsichtsmaßnahmen, die bei Nichtbeachtung und/oder nicht ordnungsgemäßer Durchführung zu körperlichen Schäden beim Bediener führen können.

VORSICHT

Betriebsverfahren, technische Informationen und Vorsichtsmaßnahmen, die bei Nichtbeachtung und/oder nicht korrekter Umsetzung zu Schäden an der Pumpe führen können.

Entsorgung

Bedeutung des „WEEE“ Logos auf den Schildern.

Das folgende Symbol ist in Übereinstimmung mit der EG-Richtlinie WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) angebracht.

Dieses Symbol (nur in den EU-Ländern gültig) zeigt an, dass das betreffende Produkt NICHT zusammen mit Haushalts- oder Industriemüll entsorgt werden darf, sondern einem speziellen Sammelsystem zugeführt werden muss. Der Endabnehmer sollte daher den Lieferanten des Geräts - d. h. die Muttergesellschaft oder den Wiederverkäufer - kontaktieren, um den Entsorgungsprozess zu starten, nachdem er die Verkaufsbedingungen geprüft hat.



Abbildung 1 Logo "WEEE"

Für weitere Informationen siehe:

<http://www.agilent.com/environment/product/index.shtml>

Service

Sollte ein Kunde einen erweiterten Austausch- oder Reparaturservice benötigen, wenden Sie sich bitte an den örtlichen Händler oder direkt an die Email-Adresse:

vpt-customer@agilent.com

vpl-customer@agilent.com

Das Ausfüllen des "Request for Return" formulars ist erforderlich, um das Produkt zur Wartung an Agilent zurückzusenden (am Ende dieses Handbuchs angegeben).

Diffusion Pump Hazards

Konstrukteure von Systemen, die Diffusionspumpen verwenden, müssen Gefahren so weit wie möglich ausschließen. Für Gefahren, die nicht ausgeschlossen werden können, werden Warnhinweise, Verfahren und Anweisungen zur sachgemäßen Verwendung und Wartung bereitgestellt. Verwenden Sie Schutzvorrichtungen, Sicherheitsmerkmale und Verriegelungen wie empfohlen.

In Tabelle 1 finden Sie eine Liste allgemeiner Gefahren und empfohlener Maßnahmen, in Tabelle 2 eine Liste verbotener Maßnahmen, die zu Explosionen führen können, und in Tabelle 3 eine Liste von Gefahren durch Druckbeaufschlagung, die zu Schäden an den Geräten führen können.

Der Endbenutzer muss sicherstellen, dass die Pumpe ordnungsgemäß mit dem Schutzerdungssystem des Endprodukts verbunden ist, wie in der Endproduktnorm für das Endproduktdesign festgelegt. Das Endproduktdesign bietet eine konforme Brandschutzabdeckung, wie in der Endproduktnorm definiert.

DIE INSTALLATION, DER BETRIEB UND DIE WARTUNG VON DIFFUSIONSPUMPEN IST MIT EINER ODER MEHREREN DER FOLGENDEN GEFAHREN VERBUNDEN, VON DENEN JEDE EINZELNE BEI FEHLEN VON SICHEREN BETRIEBSVERFAHREN UND VORSICHTSMASNAHMEN ZUM TOD ODER ZU SCHWEREN VERLETZUNGEN VON PERSONEN FÜHREN KANN.

Tabelle 1 Allgemeine Gefahren

Gefahr	Vorgeschlagene Abhilfemaßnahme
Ausfall der Energieversorgung: Wasser und/oder Strom	Sorgen Sie für eine ausreichende Reservewasser- und -stromversorgung, um eine sichere Abschaltung im schlimmsten Fall zu gewährleisten.
Überdruck in der Vorlaufleitung	Sorgen Sie für eine Verriegelung, um sicherzustellen, dass die Stromversorgung der Pumpenheizung nicht aktiviert werden kann, wenn die Vorpumpe nicht läuft und/oder der Druck in der Vorleitung über 0,5 Torr (0,67 mbar) liegt.
Übertemperatur	Montieren Sie Temperatursensoren und Füllstandssensoren für die Pumpe mit einer Rückmeldung an eine Verriegelung der Heizungsstromversorgung
Unzureichender Wasserdurchfluss durch die Hauptkühlschlangen	Wasserdurchflusssensor und Rückmeldung zur Verriegelung der Heizungsstromversorgung verwenden
Eingeschlossenes Wasser zwischen Ein- und Auslass der Quick Cool- Spule oder eingeschlossener Flüssigstickstoff zwischen Ein- und Auslass der Flüssigstickstofffalle	Entlüftungs- oder Druckentlastungsventile sowohl für die Quick Cool-Spule als auch für die Flüssigstickstofffalle vorsehen
Ausfall der elektrischen Erdung	Erdschlussunterbrechungsschaltung in die Stromversorgung des Heizgeräts einbauen

Technische Information

Überdruck im Pumpsystem	Integrieren Sie ein Überdruckventil in das Vakuumsystem
Hohe Spannung	Vermeiden Sie den Kontakt von Personen mit hohen Spannungen; entwerfen Sie Warnhinweise und bringen Sie diese an.
Toxizität und Korrosivität	Giftige und/oder korrosive Gase an einen sicheren Ort ableiten; für ausreichende Verdünnung oder Reinigung auf sichere Werte sorgen; alle erforderlichen Maßnahmen zur Einhaltung der Luftqualitätsnormen ergreifen
Explosion	Druckentlastungsventile einbauen Keine kohlenwasserstoffhaltigen Pumpenflüssigkeiten verwenden

Explosion

- Der Betrieb der Diffusionspumpe ohne kontinuierliche Evakuierung unter 0,5 Torr (0,67 mbar) oder ohne Kühlmittel und das Einbringen eines starken Oxidationsmittels (z. B. Luft) oder explosiver Dämpfe oder Pulver oder Materialien, die mit Pumpflüssigkeiten in einer heißen Pumpe (über 300 °F oder 150 °C) reagieren können, kann eine Explosion verursachen. Eine solche Explosion kann Ventile und andere Teile gewaltsam herausschleudern, Türen, die nicht für eine angemessene Druckentlastung ausgelegt sind, aufschlagen oder andere Komponenten des Vakuumsystems bersten lassen. Schwere Verletzungen oder Tod können durch herausgeschleuderte Teile, Türen, Splitter und Druckwellen verursacht werden.
- Für eine Explosion sind drei Elemente erforderlich: Brennstoff, Oxidationsmittel und eine Zündung. Eine Kombination aus Temperatur und Druck kann eine Zündquelle sein. Die meisten Diffusionspumpenflüssigkeiten sind Brennstoffe. Kohlenwasserstoff-Flüssigkeiten sind anfälliger für Oxidation und Explosion als synthetische Flüssigkeiten auf Silikonbasis. Bei dem Oxidationsmittel kann es sich um Luft handeln, die durch ein Leck eingeführt, absichtlich über einen Prozess eingebracht oder versehentlich durch Bedienerfehler eingelassen wird. Sauerstoff und andere starke Oxidationsmittel sind sogar noch gefährlicher als Luft. Bestimmte Temperatur- und Druckbedingungen können ein brennbares Gemisch zur Explosion bringen. Je größer die Diffusionspumpe ist, desto größer ist die Explosionsgefahr und desto größer ist die Gefahr von Schäden und Verletzungen. Betreiben Sie niemals große Diffusionspumpen, die Kohlenwasserstofföle verwenden, ohne eine vollständige Sicherheitsanalyse für das gesamte System und für die Anwendung.

Technische Information

- Explosion und Feuer durch Aceton und Alkohol: Diffusionspumpen werden normalerweise mit Aceton und Alkohol gereinigt. In Verbindung mit Luft, Sauerstoff und anderen Oxiden sind Alkohol und die meisten anderen Lösungsmittel hochentzündlich und explosiv. Lassen Sie niemals auch nur eine Spur dieser Reinigungsmittel in oder auf der Pumpe zurück. Entfernen Sie immer alle Spuren von Alkohol, Aceton und anderen Reinigungsmitteln mit sauberer, trockener, ölfreier Druckluft.

Betreiben Sie eine Großdiffusionspumpe niemals unter den in der folgenden Tabelle aufgeführten Bedingungen. Jede dieser Situationen erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Explosion.

Tabelle 2 Explosive Bedingungen

Gefahr	Vorgeschlagene Abhilfemaßnahmen
Pumpe nicht ohne Kühlwasser laufen lassen	Übertemperatur
Pumpe nicht mit niedrigem Flüssigkeitsstand betreiben	Übertemperatur
Pumpe nicht betreiben, wenn sie nicht ordnungsgemäß abgestützt oder gehalten wird	Überdruck
Pumpe nicht laufen lassen, wenn sie nicht unter 0,5 Torr (0,67 mbar) evakuiert ist	Überdruck
Keine Luft in oder durch eine Pumpe mit heißem Kessel einlassen	Überdruck plus starkes Oxidationsmittel
Öffnen Sie nicht den Ablass- oder Füllstopfen, wenn die Pumpe unter Vakuum steht, insbesondere wenn sie heiß ist.	Überdruck plus starkes Oxidationsmittel
Pumpe nicht mit explosiven Dämpfen kontaminieren	Untere Explosionsgrenze von Gasgemischen
Sicherheitsmaßnahmen wie Druck- und Wärmeschalter und Ventilsteuerungsverriegelungen dürfen nicht entfernt, ausgeschaltet oder außer Kraft gesetzt werden.	Übertemperatur, Überdruck, stärker brennbare Gemische
Keine Teile der Pumpe bearbeiten oder schweißen, ohne alle Flüssigkeits- oder Lösungsmittelreste in der Pumpe zu entfernen	Zündquelle
Kein ungeeignetes Fördermedium verwenden	Untere Explosionsschwelle des Gasgemisches

Gefahren durch Druckbeaufschlagung

Große Vakuumpumpen und ihre Komponenten sind für den Vakuumbetrieb ausgelegt. Sie sind nicht für eine Druckbeaufschlagung ausgelegt, die dazu führen könnte, dass sie bersten und dabei möglicherweise Splitter mit tödlicher Geschwindigkeit ausstoßen. Schwere Unfälle sind durch absichtliche Druckbeaufschlagung von Vakuumsystemen und deren Komponenten verursacht worden.

- Setzen Sie niemals einen Teil eines Vakuumsystems zu Test- oder anderen Zwecken unter Druck.
- Sehen Sie immer eine Druckbeaufschlagung vor, wenn Sie Diffusionspumpen in Systeme einbauen, und stellen Sie sicher, dass die Bewegung der Druckbeaufschlagung auf sichere Bereiche begrenzt ist.
- Lassen Sie niemals zu, dass sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten Gefahren entwickeln.

Tabelle 3 Gefahren durch Druckbeaufschlagung

Gefahr	Vorgeschlagene Abhilfemaßnahmen
Einlass oder Entlüftung der Flüssigstickstofffalle und der Leitungen nicht blockieren	LN2-Ableiter und/oder Leitungen geplatzt
Absperrventile am Einlass und Auslass der Hauptkühlschlangen nicht schließen, wenn die Pumpe aufgeheizt ist	Wasser verwandelt sich in Dampf und berstet die Spulen
Keine Druckbeaufschlagung des Pumpenkörpers (über 1 atm.)	Gehäuse der Pumpe platzt
Kein Loch in die Vakuumwand schlagen	Verlust der strukturellen Integrität der Wand

- **Druckbeaufschlagungsvorrichtungen:** Die Systeme müssen mit Druckentlastungsvorrichtungen ausgestattet sein, um eine sichere Druckentlastung bei internen Explosionen zu gewährleisten. Seien Sie sich stets bewusst, dass Sicherheitsvorrichtungen versagen oder fehlerhaft arbeiten können. Sorgen Sie für redundanten Schutz, indem Sie Vorrichtungen mit unterschiedlichen Ausfallarten, Ausfallmechanismen und Ausfallursachen installieren. Vergewissern Sie sich, dass die Materialien der Abluftkanäle der Korrosivität, der Temperatur und dem Druck der abgeleiteten Produkte standhalten.

Dangerous Substances

- **Chemische Gefahren von Aceton und Alkohol:** Diffusionspumpen werden normalerweise mit Aceton oder Alkohol gereinigt. Aceton, Alkohol und die meisten anderen Lösungsmittel sind reizend, narkotisierend, depressiv und/oder krebserregend. Ihr Einatmen und Verschlucken kann schwerwiegende Folgen haben. Selbst die Absorption durch die Haut kann zu einer mäßigen Toxizität führen. Achten Sie immer darauf, dass die Reinigungsarbeiten in großen, gut belüfteten Räumen durchgeführt werden. Je nach Art des Lösungsmittels und der Dampfkonzentration in der Umgebungsluft kann die Verwendung eines umluftunabhängigen Atemgeräts erforderlich sein.
- **Giftige und ätzende Verbindungen:** Beim Pumpen von giftigen, reaktiven und/oder ätzenden Gasen, Dämpfen oder Chemikalien ist bei ordnungsgemäßem Betrieb und Regeneration nicht immer sichergestellt, dass alle gefährlichen Stoffe vollständig entfernt wurden. Wenn gefährliche Gase, Dämpfe, Chemikalien oder brennbare Gemische gepumpt werden, können während des Betriebs oder nach der Regeneration ausreichende Mengen vorhanden sein, um schwere Verletzungen oder den Tod zu verursachen.
- **Pumpenflüssigkeiten:** Eine Überhitzung der Pumpenflüssigkeit, der Kontakt mit Luft oder reaktiven Stoffen oder eine Druckbeaufschlagung über den normalen Betriebsbereich von etwa 1×10^{-3} Torr ($1,3 \times 10^{-3}$ mbar) hinaus zersetzt die Flüssigkeit und macht sie möglicherweise giftig. Dies gilt vor allem für rückgeströmte mechanische Pumpenflüssigkeiten, die flüchtiger (instabiler) sind. Eine Überhitzung von versehentlich eingeleiteten oder rückgeströmten mechanischen Pumpenflüssigkeiten kann nicht durch Thermoschalter verhindert werden, die für Diffusionspumpenflüssigkeit eingestellt sind.
- **Prozessgase:** Prozessgase sind häufig giftig, entflammbar, korrosiv, explosiv oder anderweitig reaktiv. Agilent hat keinen Einfluss auf die Art der Gase, die durch die Diffusionspumpe des Anwenders geleitet werden, da diese vollständig unter der Kontrolle des Prozessanwenders und/oder des Hardware-Systemintegrators stehen. Da diese Gase zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können, ist es sehr wichtig, die Abgase der Pumpe an das Abgassystem für gefährliche Gase der Anlage anzuschließen, das geeignete Filter, Wäscher und ähnliche Komponenten enthält, um sicherzustellen, dass die Abgase allen Vorschriften zur Kontrolle der Luft- und Wasserverschmutzung entsprechen.

Technische Information

Hohe Temperaturen

- **Heiße Oberflächen:** Die Kesseltemperaturen erreichen bis zu 275 °C (530 °F) und können schwere Verbrennungen verursachen. Vergewissern Sie sich stets, dass die Oberflächen auf nahezu Raumtemperatur abgekühlt sind, bevor Sie sie berühren.
- **Heißes Kühlwasser und Dampf:** Das zur Kühlung der Pumpe verwendete Wasser kann Verbrühungstemperaturen erreichen. Eine Berührung oder ein Abreißen der Kühlfläche kann zu schweren Verbrennungen führen. Wasser, das bei der vorherigen Verwendung in den Quick Cool-Spulen verblieben ist, verwandelt sich in Dampf, wenn die Pumpe wieder erwärmt wird. Dieser Dampf muss entweichen können, ohne mit Personen in Berührung zu kommen. Entwerfen Sie das Wassersystem nach Möglichkeit mit Verriegelungsventilen, damit die Pumpe nur dann mit Strom versorgt werden kann, wenn in den Hauptkühlschlangen (nicht in den Quick Cool Schlangen) Wasser fließt.

Hohe Spannungen

- Diffusionspumpenheizungen arbeiten mit Spannungen (bis zu 480 V), die hoch genug sind, um zu töten. Entwickeln Sie Systeme, die den Kontakt von Personen mit hohen Spannungen verhindern. Bringen Sie auffällige Gefahrenhinweise an. Das Personal sollte immer den primären Stromkreis zur Stromversorgung unterbrechen, wenn ein direkter Zugang zum Heizgerät oder zur Verkabelung erforderlich ist.

Weights Große Geräte und schwere Gewichte

- Das Heben und Bewegen großer Diffusionspumpen erfordert kraftunterstützte Geräte und den Einsatz von geschultem Transport- und Installationspersonal, um ein Fallenlassen, Ausrutschen und Umkippen der Pumpe zu vermeiden. Pumpen wiegen mehr als 226,8 kg (500 lbs) und sind in ihrer größten Ausdehnung 1 bis 2 m (3 bis 6 Fuß) lang. Ihre falsche Handhabung kann zu schweren Verletzungen führen. Prüfen Sie vor dem Heben das Gewicht der Ausrüstung und stellen Sie sicher, dass die Hilfsvorrichtung für die Aufgabe geeignet ist. Stellen Sie sich nicht unter das zu hebende und zu bewegende Gerät.

Diffusionspumpe Beschreibung

Diffusionspumpen werden dort eingesetzt, wo der Durchsatz für schwere Gaslasten wichtig ist. Die Diffusionspumpen beginnen bei etwa 10^{-3} Torr zu arbeiten, nachdem eine mechanische Vorpumpe den größten Teil der Luft im System abgesaugt hat.



Abbildung 2 HS-20 Diffusionspumpe

In einer Diffusionspumpe gibt es keine beweglichen Teile. Ihr Herzstück ist die mehrstufige Düsenanordnung, eine Gruppe konzentrischer Zylinder, die mit einer Kappe versehen sind und kleine Öffnungen aufweisen, durch die der Dampf nach unten und zu den Pumpenwänden hin abgelenkt werden kann. Eine kalte Kappe, die oben auf der Düsenanordnung angebracht ist, hält den Dampf der Pumpenflüssigkeit von der Evakuierungskammer fern. Die Pumpen sind wassergekühlt.

Die Heizung für die Vakuumflüssigkeit ist am Boden des Pumpengehäuses angebracht. Die Pumpen verfügen außerdem über eine Füll- und Entleerungsvorrichtung sowie über Wärmeschutzschalter. Der Einlass befindet sich oben, und der Auslass erfolgt durch die vordere Leitung.

Pump Operation

The diffusion pump works by heating the pump fluid to its boiling point. The vapors travel upward inside the jet assembly and are accelerated out and downward through the jet nozzles toward the cool outer walls of the pump, where the vapor condenses back into a fluid. As the vapor passes the inlet, it picks up elements of the gas to be exhausted and carries them to the ejector and out of the pump via the foreline. The pump's ability to reach low pressures is governed in part by the inlet size. The gas migrates by thermal motion and is captured and expelled, thus lowering the pressure in the evacuation vessel.

Large diffusion pumps achieve a vacuum using a five-stage jet assembly consisting of four diffusion stages and one ejector stage. The cold cap and body are water cooled. Optional stainless steel Quick Cool coils quickly suppress boiling by cooling the heater; they require an independently valved water supply.

Technische Daten

Die technischen Merkmale der großen Diffusionspumpen sind in Tabelle 4 angegeben.

Die Diagramme in Abbildung 3 bis Abbildung 6 zeigen die Luftgeschwindigkeit und den Durchsatz in Abhängigkeit vom Einlassdruck. Die Abmessungen des Einlassflansches, der an das zu evakuierende System angeschlossen wird, sind in Tabelle 6 bis Tabelle 12 angegeben.

HINWEIS

Die Daten in Tabelle 4 beziehen sich auf Pumpen, die mit der Diffusionspumpenflüssigkeit DC-704 gefüllt sind.

Tabelle 4 Technische Daten


Specification	Units	HS-16, 8.1 kW	HS-16, 9.6 kW	HS-20	HS-32	NHS-35
Operating Range	Torr mbar	1.6x10 ⁻³ to <5x10 ⁻⁸ 2.1x10 ⁻³ to <7x10 ⁻⁸	2.0x10 ⁻³ to <5x10 ⁻⁸ 2.7x10 ⁻³ to <7x10 ⁻⁸	1.3x10 ⁻³ to <5x10 ⁻⁸ 1.7x10 ⁻³ to <6.7x10 ⁻⁸	1.7x10 ⁻³ to <5x10 ⁻⁸ 2.3x10 ⁻³ to <7x10 ⁻⁸	9.0x10 ⁻⁴ to <5x10 ⁻⁸ 1.2x10 ⁻³ to <7x10 ⁻⁸
Pumping Speed, ISO Standard 1608/1 *	l/s, Air l/s, Helium	6000 7500		10,000 12,500	17,300 21,265	28,000 35,000
Throughput (Air), Max. Optimum Range	Torr-l/s mbar-l/s	9.5 12.7	12.0 16.0	12.5 16.7	30.0 40.0	25.0 33.0
Overload Range (@ 1x10 ⁻² Torr)	Torr-l/s mbar-l/s	11.5 15.3	13.5 18.0	18.0 23.0	35.0 45.0	35.0 45.0
<p>CAUTION  Extended operation of pumps in the Overload condition may result in breakdown of the top jet and resultant fluid loss through the foreline.</p>						
Forepressure, Max. No Load	Torr mbar	0.65 0.86		0.65 0.86	0.50 0.66	0.55 0.73
Full Load	Torr mbar	0.55 0.73		0.55 0.73	0.35 0.46	0.40 0.53
Backstreaming Rate at Pump Inlet (within Optimum Operating Range)	mg/cm ² /min	<0.0015		<0.0015	<0.0007	<0.0005
Electrical Power AC, 50/60 Hz, 3 phase	KW	8.1	9.6	12	24	24
Cooling Water Flowrate @ Inlet Temperature of 60 to 80 °F	gpm (US)	1.5 Body and Cold Cap		1.5 Body and Cold Cap	Body 4.0 Cold Cap 1.5	Body 4.0 Cold Cap 1.5
* For the AVS pumping speed results, see the Agilent Vacuum Products catalog.						

Tabelle 4 Technische Daten (Fortsetzung)

Specification	Units	HS-16, 8.1 kW	HS-16, 9.6 kW	HS-20	HS-32	NHS-35
Warmup Time	minutes	30		45	60	60
Cooldown Time Without Quick Cool With Quick Cool	minutes	48 30		85 45	180 60	180 60
Fluid Charge	qt (US) liters	3 2.8		5 4.7	12 11.4	12 11.4
Recommended backing pump capacity **	cfm	80		100	300	300
**Recommended sizes when operating at maximum throughput.						
Weight	lbs (kg)	500 (227)		600 (272)	1350 (612)	1500 (682)
Jet Assembly		5-stage Aluminum	5-stage Aluminum	5-stage Stainless Steel	5-stage Stainless Steel	5-stage Stainless Steel
Materials		Body, Flanges, M/S-foreline baffle S/S Body, Cooling coils, Copper Cod cap, Nickel plated copper			Body, Flanges, M/S Body, Cooling coils, Copper Cod cap, Nickel plated copper	Body, Flanges, Foreline baffle M/S Body, Cooling coils, Copper Cod cap, Nickel plated copper
Thermal Switches		Upper (water) auto reset 185 °F (85 °C) Lower (boiler) auto reset 390 °F (199 °C)			Upper (water) auto reset 220 °F (104 °C) Lower (boiler) auto reset 550 °F (288 °C)	Upper (water) auto reset 200 °F (93 °C) Lower (boiler) auto reset 600 °F (316 °C)
Water Connections		1/4" FPT			3/8" FPT G1/2 (Optional)	
Environmental		Maximum ambient temperature 113 °F (45 °C)				
Installation		Indoor use, Installation Category 2, Pollution Degree 2				
Altitude		6562' (2000 m)				

Pumpenluftgeschwindigkeit und Durchsatz

Die Pumpfunktion wird grafisch beschrieben, indem der Einlassdruck mit der Luftgeschwindigkeit und dem Durchsatz in Beziehung gesetzt wird. Diese Beziehung wird für die großen Vakuumpumpen in den Diagrammen in Abbildung 3 bis Abbildung 6 dargestellt.

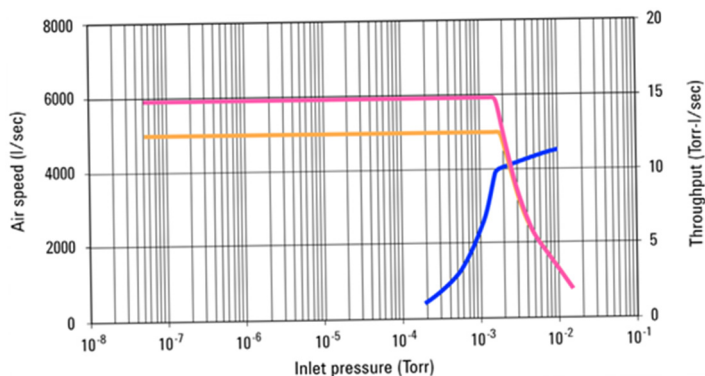


Abbildung 3 HS-16 Drehzahl- und Durchsatzkurven, 8,1 kW

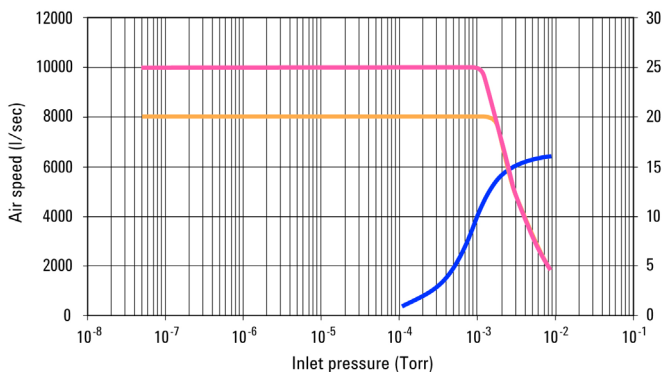


Abbildung 4 HS-20 Drehzahl- und Durchsatzkurven

Technische Information

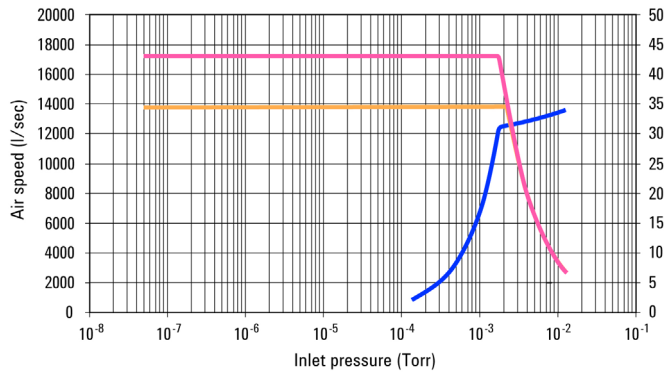


Abbildung 5 HS-32 Drehzahl- und Durchsatzkurven

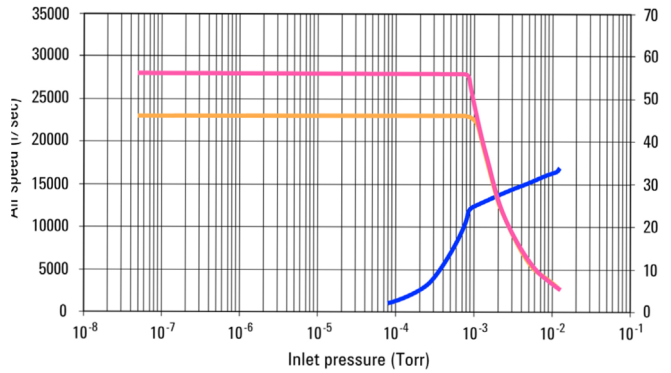


Abbildung 6 NHS-35 Drehzahl- und Durchsatzkurven

Physikalische Datens

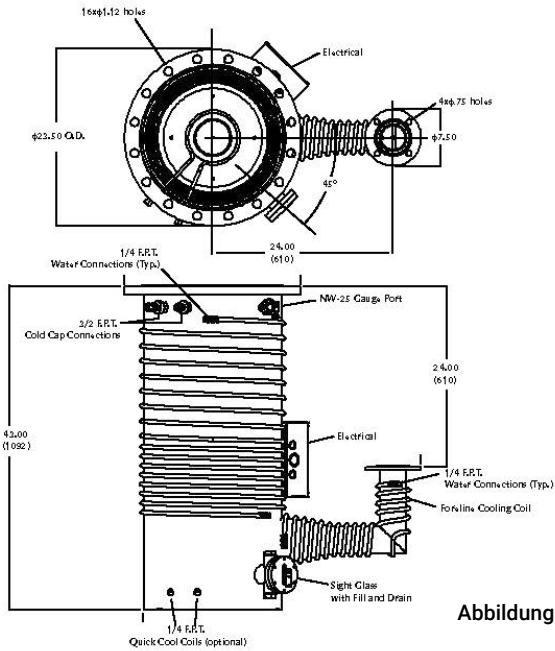


Abbildung 7 HS-16 Grundriss mit ASA-Flanschen

Tabelle 5 HS-16: Abmessungen und Gewichte

	Units	HS-16
Height, minimum including clearance for heater access	in (mm)	51 (1295.4)
Weight	lbs (kg)	500 (227)
Connections: Body and Foreline Quick Cool coils	in in	1/4 FPT 1/4 FPT

Tabelle 6 HS-16: Flanschabmessungen

	Units	ASA		ISO	
		Inlet	Foreline	Inlet, 500 K	Foreline, 100 K
OD	in (mm)	23.50 (596.9)	7.50 (190.5)	21.65 (549.9)	5.12 (130.1)
ID	in (mm)	18.00 (457.2)	3.58 (90.9)	18.00 (457.2)	3.58 (90.9)
Thickness	in (mm)	1.00 (25.4)	0.50 (12.7)	0.67 (17.0)	0.47 (11.9)
Bolt Circle	in (mm)	21.25 (539.8)	6.00 (152.4)		
No. of Holes		16	4		
Size of Holes	in (mm)	1.13 (28.7)	0.75 (19.1)		
Orientation	Holes straddle center line of foreline				
Gasket Groove ID	in (mm)	18.69 (474.7)	4.31 (109.5)	Requires NW-500 Centering Ring (not included with pump)	Requires NW-100 Centering Ring (not included with pump)
Width	in (mm)	0.37 (9.4)	0.30 (7.6)		
Depth	in (mm)	0.18 (4.6)	0.14 (3.6)		

Technische Information

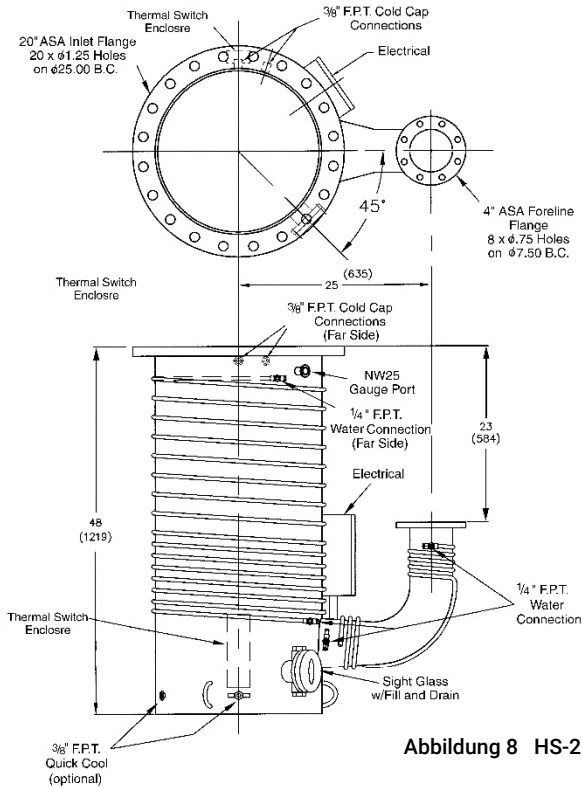


Tabelle 7 HS-20: Abmessungen und Gewichte

	Units	HS-20
Height, minimum including clearance for heater access	in (mm)	56 (1422)
Weight	lbs (kg)	600 (272.2)
Connections:		
Body and Foreline	in	1/4 FPT
Quick Cool coils	in	3/8 FPT

Abbildung 8 HS-20 Grundriss mit ASA-Flanschen

Tabelle 8 HS-20 Flanschabmessungen

	Units	ASA		ISO		
		Inlet	Foreline	Inlet, 630 K	Foreline, 160 K	
OD	in (mm)	27.50 (698.5)	9.00 (228.6)	27.17 (690.1)	7.09 (180.1)	
ID	in (mm)	21.25 (539.8)	5.06 (128.5)	21.25 (539.8)	5.06 (128.5)	
Thickness	in (mm)	1.12 (28.5)	0.75 (19.1)	0.78 (19.8)	0.47 (11.9)	
Bolt Circle	in (mm)	25.00 (635.0)	7.50 (190.5)			
No. of Holes		20	8			
Size of Holes	in (mm)	1.25 (31.8)	0.75 (19.1)			
Orientation	Holes straddle center line of foreline					
Gasket Groove	ID	in (mm)	21.63 (549.4)	5.31 (134.9)	Requires NW-630	Requires NW-160
	Width	in (mm)	0.48 (12.2)	0.38 (9.7)	Centering Ring (not included with pump)	Centering Ring (not included with pump)
	Depth	in (mm)	0.25 (6.6)	0.09 (2.3)		

Technische Information

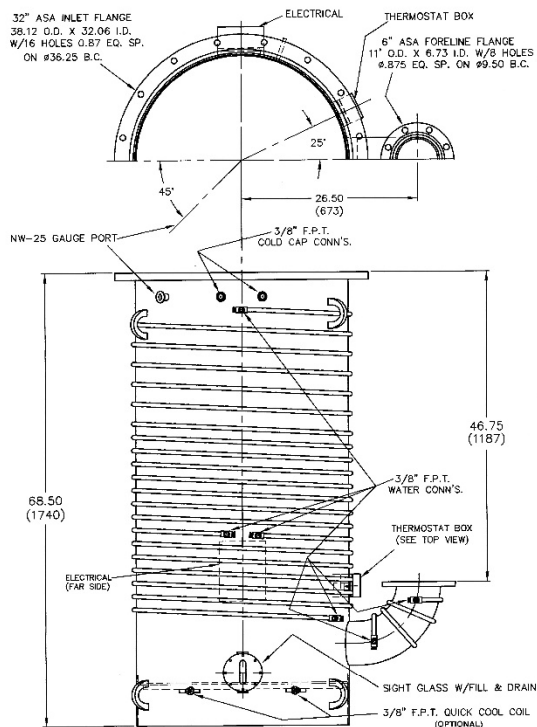


Tabelle 9 HS-32: Abmessungen und Gewichte

	Units	HS-32
Height, minimum including clearance for heater access	in (mm)	74 (1879.6)
Weight	lbs (kg)	1500 (680.4)
Connections: Body and Foreline	in	3/8" FPT / G1/2(optional)
Quick Cool coils	in	3/8" FPT

Abbildung 9 HS-32 Grundriss mit ASA-Flanschen

Tabelle 10 HS-32 Flanschabmessungen

	Units	ASA		ISO	
		Inlet	Foreline	Inlet, 800 F	Forline, 200 K
OD	in (mm)	38.12 (968.3)	11.00 (279.4)	36.22 (920.0)	9.45 (240.0)
ID	in (mm)	32.06 (814.3)	6.73 (170.9)	32.06 (814.3)	6.73 (170.9)
Thickness	in (mm)	1.12 (28.5)	0.75 (19.1)	1.12 (28.5)	0.47 (11.9)
Bolt Circle	in (mm)	36.25 (920.8)	9.50 (241.3)	35.04 (890.0)	
No. of Holes		16	8	24	
Size of Holes	in (mm)	0.87 (22.1)	0.88 (22.4)	0.55 (14.0)	
Orientation		Holes straddle center line of foreline			
Gasket Groove	ID	32.5 (825.5)	7.44 (189.0)	32.75 (831.9)	Requires NW-200 Centering Ring (not included with pump)
	Width	0.56 (14.2)	0.38 (9.7)	0.56 (14.2)	
	Depth	0.25 (6.4)	0.18 (4.6)	0.25 (6.35)	

Technische Information

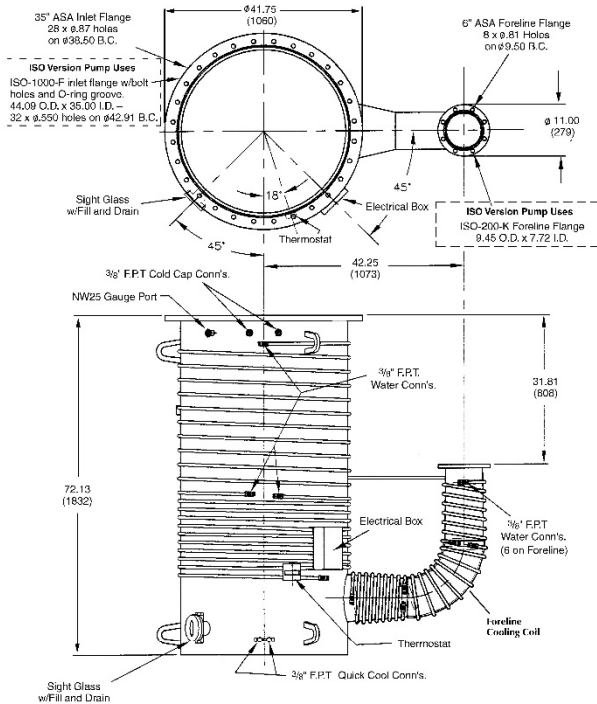


Tabelle 11 NHS-35: Abmessungen und Gewichte

	Units	NHS-35
Height, minimum including clearance for heater access	in (mm)	80 (2032)
Weight	lbs (kg)	1500 (680.4)
Connections: Body and Foreline	in	3/8" FPT / G1/2(optional)
Quick Cool coils	in	3/8" FPT

Abbildung 10 NHS-35 Grundriss mit ASA-Flanschen

Tabelle 12 NHS-35 Flanschabmessungen

	Units	ASA		ISO		
		Inlet	Foreline	Inlet, 1000 F	Foreline, 200 K	
OD	in (mm)	41.75 (1060.5)	11.00 (279.4)	44.09 (1119.9)	9.45 (240.0)	
ID	in (mm)	35.00 (889.0)	7.72 (196.1)	35.00 (889.0)	7.72 (196.1)	
Thickness	in (mm)	1.12 (28.5)	0.75 (19.1)	1.12 (28.5)	0.47 (12.0)	
Bolt Circle	in (mm)	38.50 (977.9)	9.50 (241.3)	42.90 (1089.7)		
No. of Holes		28	8	32		
Size of Holes	in (mm)	0.87 (22.1)	0.81 (20.6)	0.55 (14.0)		
Orientation	Holes straddles center line of foreline					
Gasket Groove	ID	in (mm)	35.37 (898.4)	8.20 (208.3)	40.75 (1035.1)	Requires NW-200 Centering Ring (not included with pump)
	Width	in (mm)	0.56 (14.2)	0.17 (4.3)	0.56 (14.2)	
	Depth	in (mm)	0.25 (6.4)	0.09 (2.3)	0.25 (6.4)	

Auspacken

WARNUNG



- **Prüfen Sie vor dem Anheben einer Pumpe das Gewicht der Ausrüstung in Tabelle 4.**
- **Verwenden Sie Hilfsmittel und geschultes Personal für das Bewegen und die Installation, um zu vermeiden, dass die Pumpe herunterfällt, ausrutscht oder umkippt und Personen schwer verletzt werden.**
- **Stellen Sie sich nicht unter das zu transportierende Gerät.**

Agilent Großdiffusionspumpen werden in stabilen Behältern versandt, die eine längere Lagerung in entsprechend geschützten Bereichen ohne besondere Vorkehrungen ermöglichen; beim Transport der verpackten Pumpe mit einem Gabelstapler ist jedoch Vorsicht geboten, um übermäßige Stöße zu vermeiden. Entfernen Sie vorsichtig den äußeren Transportbehälter. Untersuchen Sie die Pumpe visuell auf Schäden, die während des Transports entstanden sein könnten, und benachrichtigen Sie bei Verdacht auf Schäden sofort den Spediteur. Wenn Schäden festgestellt werden, bewahren Sie die Kiste und die innere Verpackung zur Überprüfung auf.

Einrichtung

Montage

- 1 Flanschdeckel, Blindstopfen und Schutzstopfen von den Wasseranschlüssen entfernen. Achten Sie darauf, die Dichtungsfläche (die O-Ring-Nut oben auf dem Einlassflansch) nicht zu zerkratzen oder anderweitig zu beschädigen.
- 2 Zum Schutz des Pumpengehäuses ist im Pumpeninneren und im Bereich der vorderen Leitung Rostschutzpapier angebracht. Bitte entfernen Sie das gesamte Rostschutzpapier.
- 3 Überprüfen Sie die interne Düseneinheit. Sie sollte konzentrisch sein und fest auf dem Boden der Pumpe sitzen. Prüfen Sie mit einer Taschenlampe, ob die Ausstoßdüse gegenüber der vorderen Leitung (dem Pumpenauslassanschluss) sitzt. Die Düseneinheit sollte sich nicht drehen; sie wird durch einen Indexierungsstift am Boden der Einheit gehalten.
- 4 Wenn das erwartete Vakuum unter 10^{-7} Torr liegt, reinigen Sie die Pumpe gemäß dem im nächsten Abschnitt beschriebenen Verfahren. Stellen Sie andernfalls sicher, dass sich keine Fremdkörper in der Pumpe befinden, und fahren Sie mit dem Anschluss der Pumpe an das System fort, wie in „System- und Versorgungsanschlüsse“ beschrieben.

Reinigung einer neuen Pumpe

HINWEIS

Eine neue Pumpe muss nur gereinigt werden, wenn das gewünschte Vakuum unter 1×10^{-7} Torr liegt.

Sicherheit bei der Reinigung

Bei der Reinigung einer Diffusionspumpe werden Aceton und Alkohol verwendet, die beide giftig und explosiv sind. Beachten Sie die folgenden Informationen und Warnungen sorgfältig, bevor Sie mit der Reinigung beginnen.

Wenn diese Lösungsmittel erhitzt oder versprüht werden oder mit Hochtemperaturgeräten in Berührung kommen, werden sie entflammbar und explosiv, was zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.

Wenn Aceton oder Alkohol erhitzt oder versprüht werden, werden sie außerdem vier- bis fünfmal schwerer als Luft und fließen nach unten, wo sie sich in Tanks, Gruben und niedrigen Bereichen absetzen und die Luft verdrängen, was zum Ersticken führen kann.

Aceton, Alkohol und andere Lösungsmittel sind reizend, narkotisierend, depressiv und krebserregend. Ihr Einatmen und Verschlucken kann schwerwiegende Folgen haben. Längerer oder andauernder Kontakt mit der Haut führt zur Absorption durch die Haut und zu mäßiger Toxizität.

WARNUNG



- Nicht in der Nähe einer Hochtemperaturquelle verwenden.
 - Immer in einem großen, gut belüfteten Raum verwenden und den Arbeitsbereich mit einem Gebläse belüften.
 - Schutzbrille, Handschuhe und andere Schutzkleidung tragen. Die Verwendung eines umluftunabhängigen Atemgeräts kann ebenfalls erforderlich sein.
-

Demontage zur Erstreinigung

Dieses Verfahren umfasst die Reinigung der folgenden Elemente:

- Düseneinheit
- Ablassstopfen
- Schauglas
- Innenraum der Pumpe

Um die Pumpe zu demontieren:

- 1 Entfernen Sie die Kühlkappe wie unter „Kühlkappe“ beschrieben.
- 2 Demontieren Sie das interne Düsensystem vom Pumpengehäuse gemäß dem entsprechenden Verfahren unter „Düsenbaugruppen“.
- 3 Entfernen Sie die Füll- und Ablassstopfen und das Schauglas mit dem O-Ring und der Graphitdichtung.

Den O-Ring beiseite legen, da er nicht mit einem starken Lösungsmittel gereinigt werden darf. Alkohol, Aceton und andere Lösungsmittel zersetzen das Material der O-Ringe und verringern ihre Fähigkeit, ein Vakuum zu halten. Wenn O-Ringe gereinigt werden müssen, wischen Sie sie mit einem fusselfreien, sauberen Tuch ab, waschen Sie sie in Spülmittel und Wasser oder verwenden Sie eine kleine Menge Pumpenflüssigkeit.

VORSICHT

Verwenden Sie keine Lösungsmittel für O-Ringe.

- 1 **Reinigen Sie alle Teile der Düseneinheit und das Innere des Pumpengehäuses (jedoch nicht die O-Ringe) gründlich mit Aceton und anschließendem Nachspülen mit Alkohol.**
- 2 **Entfernen Sie alle Spuren der Reinigungsflüssigkeit, indem Sie alle Teile sorgfältig mit sauberer, trockener, ölfreier Druckluft trocknen.**

Wiederzusammenbau nach der ersten Reinigung

Um die Pumpe wieder zusammenzubauen:

- 1 Führen Sie die Demontageschritte 1 bis 3 in umgekehrter Reihenfolge durch und fahren Sie dann mit den folgenden Schritten an einer gereinigten, wieder zusammengebauten Pumpe fort.
- 2 Reinigen Sie die Schnittstellen- und Einlassflansche sowie die O-Ring-Nuten gründlich mit Aceton oder Alkohol unter Verwendung sauberer, fusselfreier Lappen.
- 3 Entfernen Sie alle Spuren von Aceton und Alkohol, indem Sie alle Komponenten, insbesondere die O-Ring-Nuten, sorgfältig mit sauberer, trockener, ölfreier Druckluft trocknen.
- 4 Setzen Sie die O-Ring-Dichtung wieder ein.

System- und Versorgungsanschlüsse

WARNUNG



Ein Ausfall der Stromversorgung kann zu Überhitzung, Beschädigung des Geräts und Explosion führen. Planen Sie Ihr System so, dass Personal und Eigentum vor diesen Gefahren geschützt sind.

Vakuumschlüsse

Das Pumpengehäuse muss senkrecht und lotrecht installiert werden. Prüfen Sie, ob der Gegenflansch am System horizontal $\pm 1^\circ$ ist. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, korrigieren Sie die Systembefestigung, bevor Sie die Pumpe installieren.

Um den Anschluss des Vakuumsystems vorzunehmen:

- 1 Wischen Sie die O-Ring-Dichtungen mit einem sauberen, leicht mit Diffusionspumpenflüssigkeit angefeuchteten Tuch ab. Verwenden Sie keine Lösungsmittel.
- 2 Setzen Sie den O-Ring in seine Nut ein. Achten Sie darauf, die Dichtungsfläche nicht durch Schnitte, Kerben oder Kratzer zu beschädigen.
- 3 Heben Sie die Pumpe mit einer Hebevorrichtung mit ausreichender Tragkraft an. Die Gewichte der Pumpe sind in Tabelle 4 angegeben.
- 4 Richten Sie die Schraubenlöcher der Flansche aus und montieren Sie die Schrauben.
- 5 Ziehen Sie die Schrauben gleichmäßig an und drücken Sie die O-Ring-Dichtung zusammen, bis ein leichter Kontakt zwischen den Metallflanschen entsteht.
- 6 Prüfen Sie die Dichtheit der Füll- und Ablassschrauben und der Schauglaseinheit. Siehe dazu die entsprechenden Skizzen, Abbildung 7 bis Abbildung 10.
- 7 Wenden Sie ein leichtes bis mittleres Drehmoment an, das gerade ausreicht, um die Dichtungen visuell zusammenzudrücken.

HINWEIS

Im Laufe der Zeit können kleine Leckagen durch die Dichtungen entstehen. Diese Leckagen sind möglicherweise nur mit extrem empfindlichen Massenspektrometer-Lecksuchern nachweisbar.

Kühlwasser

Zum Anschluss des Kühlwassers HS-16/20:

- 1 Schließen Sie die Kühlschlange der Kühlkappe und die gesamte Körper- und Vorlaufkühlung in Reihe an, mit Ausnahme der Quick Cool-Schlange (siehe folgender Abschnitt), wie in Abbildung 11 gezeigt. Die Kühlwasserdurchflussmenge für Ihren Pumpentyp finden Sie in Tabelle 4. Höhere Durchflussmengen schaden der Pumpe nicht.
- 2 Wenn die Diffusionspumpe durch ein Wassenumlaufsystem gekühlt wird, stellen Sie sicher, dass das System in der Lage ist:
 - Ausreichende Kühlung und Wärmeaustausch, um eine kontinuierliche Einlasstemperatur von 16 bis 27 °C (60 bis 80 °F) zu gewährleisten.
 - Aufrechterhaltung einer angemessenen Durchflussmenge, um sicherzustellen, dass die Wasseraustrittstemperatur 130 °F (54 °C) nicht überschreitet.

Wenn der Wasserdruck niedrig ist oder die Austrittstemperatur regelmäßig 130 °F überschreitet, sollten parallele Anschlüsse verwendet werden.

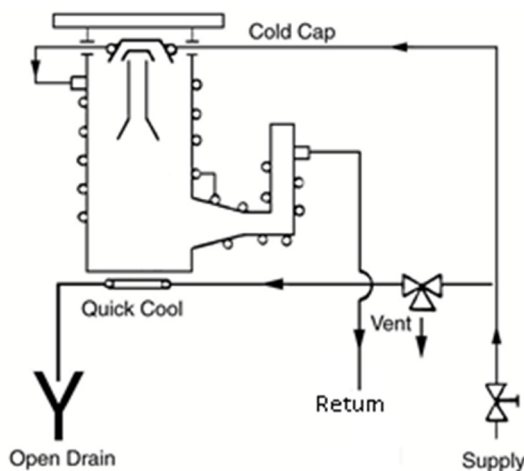


Abbildung 11 HS-16/20 Kühlwasseranschlüsse

Technische Information

Für den Anschluss von Kühlwasser HS-32/NHS-35:

- 1 Schließen Sie alle Körper- und Vorlaufkühlungen in Reihe an, mit Ausnahme der Quick Cool-Schlange. Schließen Sie die Cold Cap-Kühlschlange separat an (Abbildung 12). Die Durchflussmenge des Kühlwassers ist in Tabelle 4 angegeben. Höhere Durchflussmengen schaden der Pumpe nicht.
- 2 Wenn die Diffusionspumpe durch ein Wassenumlaufsystem gekühlt wird, stellen Sie sicher, dass das System dazu in der Lage ist:
 - Eine ausreichende Kühlung und einen ausreichenden Wärmeaustausch, um eine kontinuierliche Einlasstemperatur von 16 bis 27 °C (60 bis 80 °F) zu gewährleisten.
 - Eine angemessene Durchflussmenge, um sicherzustellen, dass die Wasseraustrittstemperatur 130 °F (54 °C) nicht überschreitet.

Bei niedrigem Wasserdruck oder wenn die Wasseraustrittstemperatur aus dem Pumpengehäuse regelmäßig 130 °F (54 °C) übersteigt, sollten Parallelschaltungen verwendet werden.

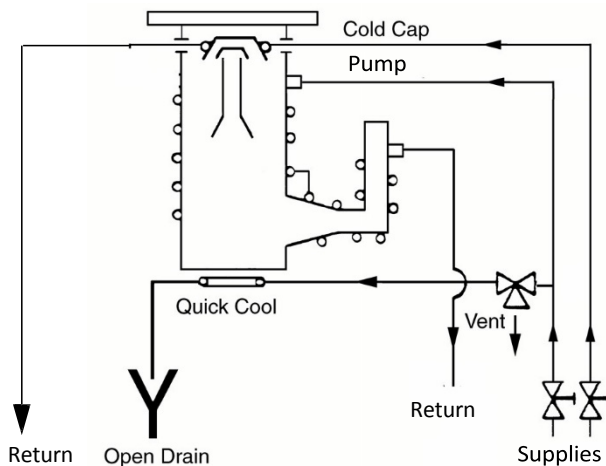


Abbildung 12 HS-32/NHS-35-Kühlwasseranschlüsse

Die Quick Cool-Schlange Anschluss

Die Quick Cool-Schlange an der Kesselplatte muss an einen offenen Abfluss angeschlossen sein und die Zuleitung muss durch ein separates 3-Wege-Wasserventil gesteuert werden: offen, geschlossen und zur Atmosphäre entlüftet. Der Abfluss muss sich unterhalb des Kesselspiegels befinden, so dass er vollständig entleert wird, wenn die Wasserzufuhr der Quick Cool-Rohrschlange abgeschaltet wird und die Pumpe in Betrieb ist.

Erzielung eines hohen Vakuums bei der NHS-35

Beim Betrieb mit niedrigen Drücken (unter 1×10^{-6} Torr) kann der Enddruck gesenkt werden, indem der Teil der Kühlschlangen, der sich an der Biegung der Vorlaufleitung befindet, wie in Abbildung 10 gezeigt, umgangen wird. Dieses Verfahren erhöht die Temperatur der Vorlaufleitung und sorgt für eine zusätzliche Entgasung der zum Kessel zurückfließenden Flüssigkeit, wodurch niedrigere Drücke möglich werden.

HINWEIS

Diese Konfiguration verringert die maximale Durchsatzleistung der Pumpe. Verwenden Sie diese Kühlkonfiguration nur, wenn die Pumpe nicht in der Nähe des Hochdruckendes ihres Betriebsbereichs betrieben werden soll.

Elektrische Anschlüsse

Die Klemmenanschlüsse der einzelnen Pumpen unterscheiden sich je nach verfügbarer Quellenspannung, wobei der Hauptunterschied ein Y oder Δ connection der Heizelemente ist. Die folgende Tabelle enthält die Abbildungsnummer und Seite der Schaltpläne in diesem Handbuch. In den spezifischen Schaltplänen für jede Pumpe sind sowohl Y als auch Δ connections und die Quellenspannungen für jeden Anschluss angegeben.

WARNUNG



Ein unsachgemäß verdrahtetes Diffusionspumpensystem kann zu unsachgemäßem Betrieb, schweren Schäden am Heizgerät und Gefahr für das Personal führen.

WARNUNG



Hohe Spannungen (bis zu 480 V) können tödlich sein.

Unterbrechen Sie immer den Primärstromkreis zur Pumpe, bevor Sie mit Arbeiten am Heizgerät oder dessen Verkabelung beginnen.

Tabelle 13 Schaltplanpositionen

Quellenspannung	HS-16 Verdrahtung	HS-20 Verdrahtung	HS-32 Verdrahtung	NHS-35 Verdrahtung
200 Delta		Abbildung 15		
208 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15		
220 Delta		Abbildung 15	Abbildung 17	Abbildung 20
240 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15	Abbildung 17	Abbildung 20
265 Delta		Abbildung 15		
380 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15		Abbildung 20
380 Wye		Abbildung 16		
400 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15	Abbildung 17	
415 Wye	Abbildung 14	Abbildung 16	Abbildung 18	Abbildung 21
430 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15		
440 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15	Abbildung 17	
460 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15		Abbildung 20
480 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15	Abbildung 19	Abbildung 22
575 Delta	Abbildung 13	Abbildung 15		

VORSICHT

Die Pumpe darf nicht mit einer Spannung betrieben werden, die mehr als 5% über der Nennspannung liegt.

Alle elektrischen Anschlüsse müssen von qualifiziertem Personal in Übereinstimmung mit allen geltenden Gesetzen und Industrievorschriften vorgenommen werden.

Zum Schutz vor Überstrom muss die Pumpe mit einem geeigneten Abzweigschutz installiert werden.

Um die elektrische Sicherheit zu gewährleisten, muss die Diffusionspumpe mit dem Erdungssystem verbunden sein.

Die Pumpe muss in einer Anlage installiert werden, die für die Betriebsumgebung der Pumpe geeignet ist.

Der Endbenutzer muss sicherstellen, dass das Produkt über einen Anschluss von einer korrekt bemessenen Vorpumpe am Vakuumeingang der Diffusionspumpe verfügt und dass das Endprodukt über eine entsprechend bemessene und zertifizierte Netztrennvorrichtung und/oder einen Netzschalter verfügt.

Technische Information

Um die Pumpe zu verdrahten:

- 1** Prüfen Sie das Heizgerät auf die richtige Versorgungsspannung und suchen Sie den entsprechenden Schaltplan. Die richtige Spannung ist angegeben.
- 2** Prüfen Sie den Lastausgleich, indem Sie den Widerstand jedes Abzweigs messen. Die Widerstände der Heizgeräte sind in den jeweiligen Schaltplänen angegeben.
- 3** Stellen Sie die Verbindungen zu den Klemmen im elektrischen Hauptanschlusskasten an der in der entsprechenden Skizze gezeigten vorderen Leitung her. Verwenden Sie ein flexibles Kabelrohr, um den Ausbau der Pumpe zu Wartungszwecken zu erleichtern.
- 4** Schließen Sie das Erdungskabel direkt an die Erdungsklemme mit Aluminiumgewinde an.
- 5** Schließen Sie die Eingangsdrähte an die Klemmenblockpositionen L1, L2 und L3 (& N) an. Zur zusätzlichen Sicherheit, damit die Drähte nicht getrennt werden können, diese Drähte zusammen mit dem Erdungsdraht im Anschlusskasten mit einem Kabelbinder sichern, ähnlich wie bei den Heizungsdrähten.
- 6** Verdrahten Sie die Thermoschalter mit einem Steuermechanismus, um sicherzustellen, dass die Stromzufuhr zur Pumpe unterbrochen wird, wenn sich einer der Schalter öffnet. Die Drähte der Wärmeschalter befinden sich im Schaltkasten.
- 7** Vervollständigen Sie die Verdrahtung der Pumpe und überprüfen Sie, ob die richtige Klemmenanordnung für die Quellenspannung am Standort verwendet wurde.

Überhitzung: Erkennung durch Wärmeschalter

Ein Überhitzungszustand wird von zwei normalerweise geschlossenen Thermoschaltern erkannt, von denen einer die Kesseltemperatur und der andere die Wassertemperatur überwacht. Diese Schalter sind werksseitig eingestellt und müssen nicht justiert werden. Die Abschalttemperaturen für die Wasser- und Kesselschalter sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 14 Thermische Abschalttemperaturen

	Units	HS-16	HS-20	HS-32	NHS-35
Wasserschalter	°F	185	185	220	200
Kesselschalter	°F	390	390	550	600

Verdrahten Sie die Pumpe so, dass die Stromzufuhr zur Pumpe unterbrochen wird, wenn die Kontakte am Kessel oder am Wasserschalter geöffnet werden. Wenn dies während des Betriebs geschieht, prüfen Sie, ob eine der unten aufgeführten Fehlerbedingungen vorliegt. Wenn das Problem behoben ist und die Temperatur gesenkt wurde, wird der Thermoschalter automatisch zurückgesetzt.

Ein Anstieg der Pumpentemperatur kann verursacht werden durch:

- Versagen des Kühlwasserdurchflusses
- Hoher Eingangsdruck
- Niedriger Flüssigkeitsstand im Kessel

Wenn Sie feststellen, dass die Pumpe nicht überhitzt ist und der Wärmeschalter ausgefallen oder nicht mehr kalibriert ist, ersetzen Sie den Schalter durch das für Ihren Pumpentyp in der entsprechenden Ersatzteiltabelle aufgeführte Gerät.

VORSICHT

Wärmeschalter, die zur Messung der Temperatur in der Diffusionspumpenflüssigkeit eingestellt sind, sind nicht zum Schutz vor Überhitzung oder Rückströmung mechanischer Pumpenflüssigkeiten vorgesehen.

Technische Information

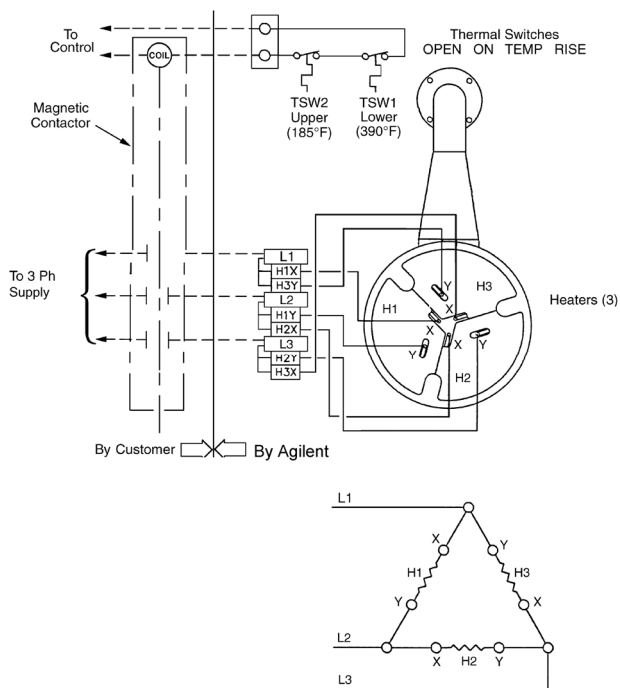


Abbildung 13 HS-16 3-Phasen-Delta-Schaltung

Tabelle 15 HS-16 3-Phasen-Deltaschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)		LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1		LEITUNGSSTROM (AMPERE)	
2700 W	3200 W	8100 WATTS	9600 WATTS	8100 WATTS	9600 WATTS
N/A	208 V = 12.8	N/A	208 V = 8.6	N/A	26.6
240 V = 20.3	240 V = 17.1	240 V = 13.5	240 V = 11.4	19.5	23.1
380 V = 50.1	380 V = 45.1	380 V = 33.9	380 V = 28.6	12.3	14.6
400 V = 56.3	400 V = 47.5	400 V = 37.5	400 V = 31.7	11.7	13.9
430 V = 65.1	N/A	430 V = 43.4	N/A	10.9	N/A
440 V = 68.1	440 V = 57.5	440 V = 45.4	440 V = 38.3	10.6	12.6
460 V = 74.5	N/A	460 V = 49.6	N/A	10.2	N/A
480 V = 81.1	480 V = 68.4	480 V = 54.0	480 V = 45.6	9.7	11.6
N/A	575 V = 98.2	N/A	575 V = 65.4	N/A	9.6

Technische Information

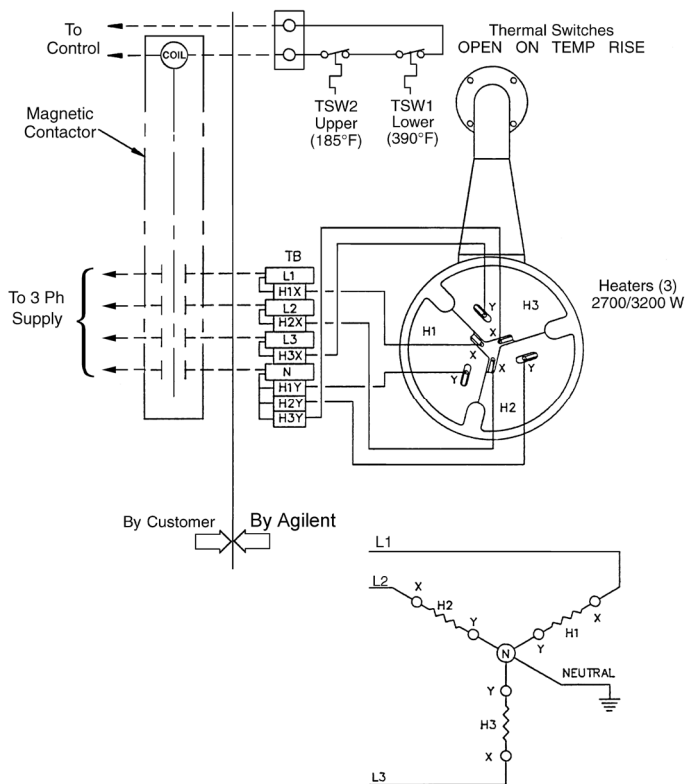


Abbildung 14 HS-16 3-Phasen WYE-Schaltung

Tabelle 16 HS-16 3-Phasen-WYE

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)		LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1		LEITUNGSSTROM (AMPERE)	
2700 W	3200 W	8100 WATTS	9600 WATTS	8100 WATTS	9600 WATTS
240 V = 20.3	240 V = 17.1	415 V = 40.4	415 V = 34.1	11.3	13.4

Technische Information

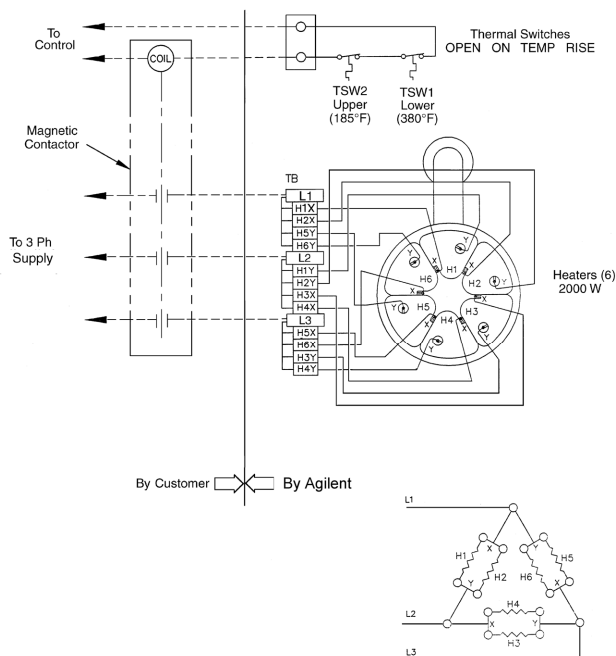


Abbildung 15 HS-20 3-Phasen- Delta-Parallelschaltung

Tabelle 17 HS-20 3-Phasen- Delta-Parallelschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)	LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1	LEITUNGSSTROM (AMPERE)
2000 W	12000 Watts	12000 Watts
200 V = 19	200 V = 6.3	34.6
208 V = 20.5	208 V = 6.8	33.3
220 V = 22.9	220 V = 8.1	31.5
240 V = 27.3	240 V = 9.1	28.9
265 V = 33.3	265 V = 11.1	26.1
380 V = 68.5	380 V = 22.8	18.2
400 V = 75.8	400 V = 25.3	17.3
420 V = 83.6	420 V = 27.8	16.5
430 V = 87.6	430 V = 29.2	16.1
440 V = 91.8	440 V = 30.6	15.8
460 V = 100.3	460 V = 33.4	15.1
480 V = 109.2	480 V = 36.4	14.4
575 V = 156.7	575 V = 52.2	12.1

Technische Information

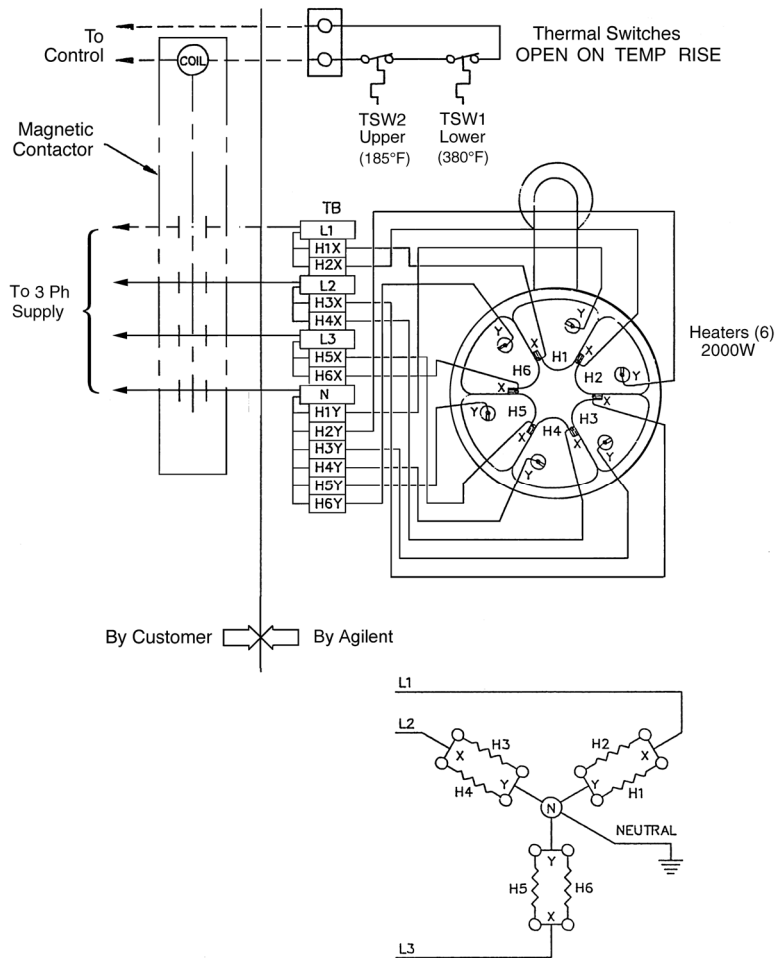


Abbildung 16 HS-20 3-Phasen-WYE-Parallelschaltung

Tabelle 18 HS-20 3-Phasen-WYE-Parallelschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)	LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1	LEITUNGSSTROM (AMPERE)
2000 W	12000 Watts	12000 Watts
220 V = 22.9	380 V = 22.8	18.2
240 V = 27.3	415 v = 27.2	16.7

Technische Information

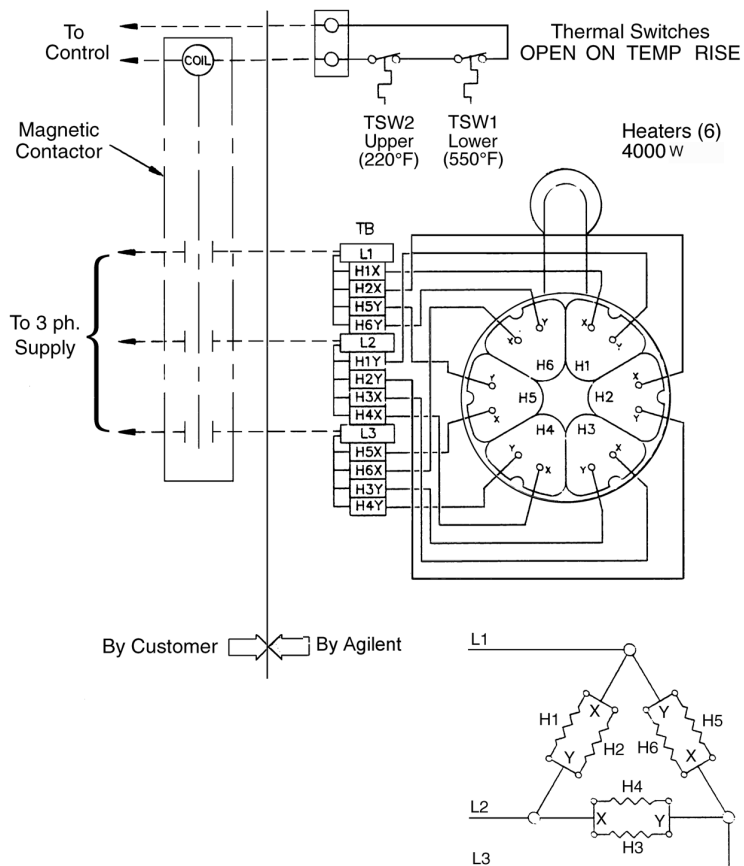


Abbildung 17 HS-32 3-Phasen- Delta-Parallelschaltung

Tabelle 19 HS-32 3-Phasen-Delta-Parallelschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)	LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1	LINE CURRENT (AMPS)
4000 W	24000 Watts	24000 Watts
220 V = 11.5	220 V = 3.8	63
240 V = 13.7	240 V = 4.5	57.7
400 V = 37.9	400 V = 12.6	34.6
440 V = 45.9	440 V = 15.3	31.5
	480 V = 18.2	28.9

Technische Information

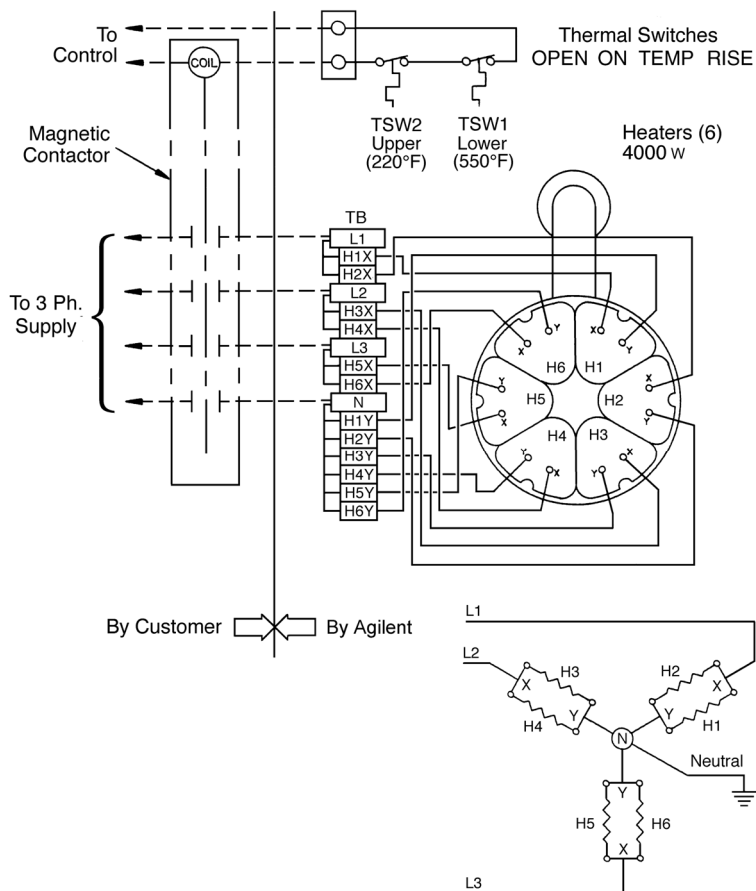


Abbildung 18 HS-32 3-Phasen-WYE-Parallelschaltung

Tabelle 20 HS-32 3-Phasen-WYE-Parallelschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)	LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1	LEITUNGSSTROM (AMPERE)
4000 W	24000 Watts	24000 Watts
240 V = 13.7	415 V = 13.6	33.4

Technische Information

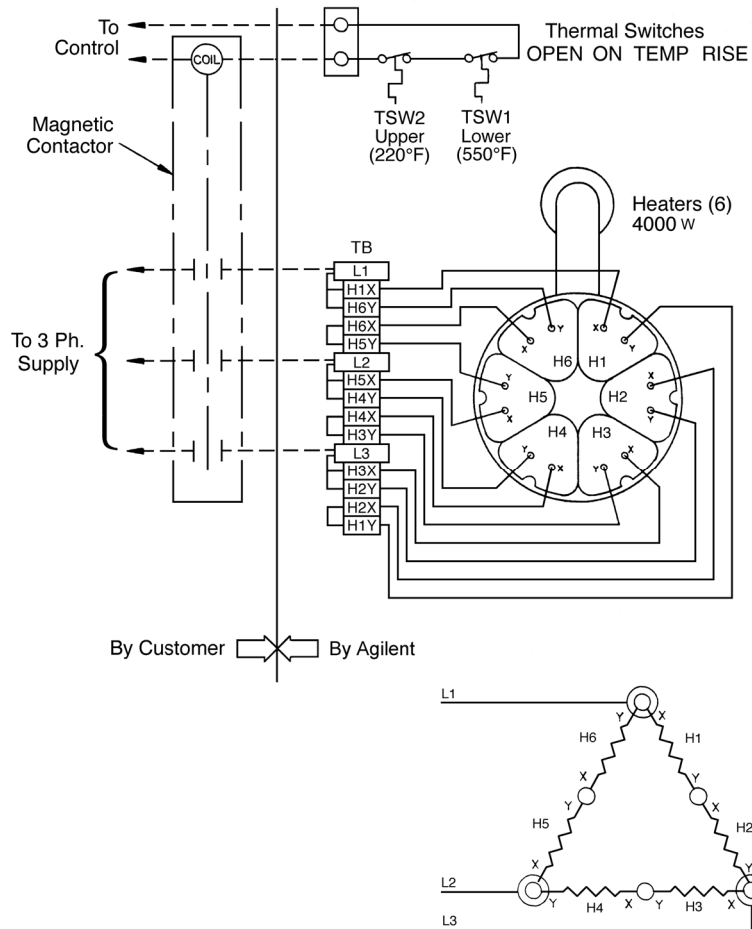


Abbildung 19 HS-32 3-Phasen- Delta -Serienschaltung

Tabelle 21 HS-32 3-Phasen- Delta -Reihenschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)	LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1	LEITUNGSSTROM (AMPERE)
4000 W	24000 Watts	24000 Watts
240 V = 13.7	480 V = 18.2	28.9

Technische Information

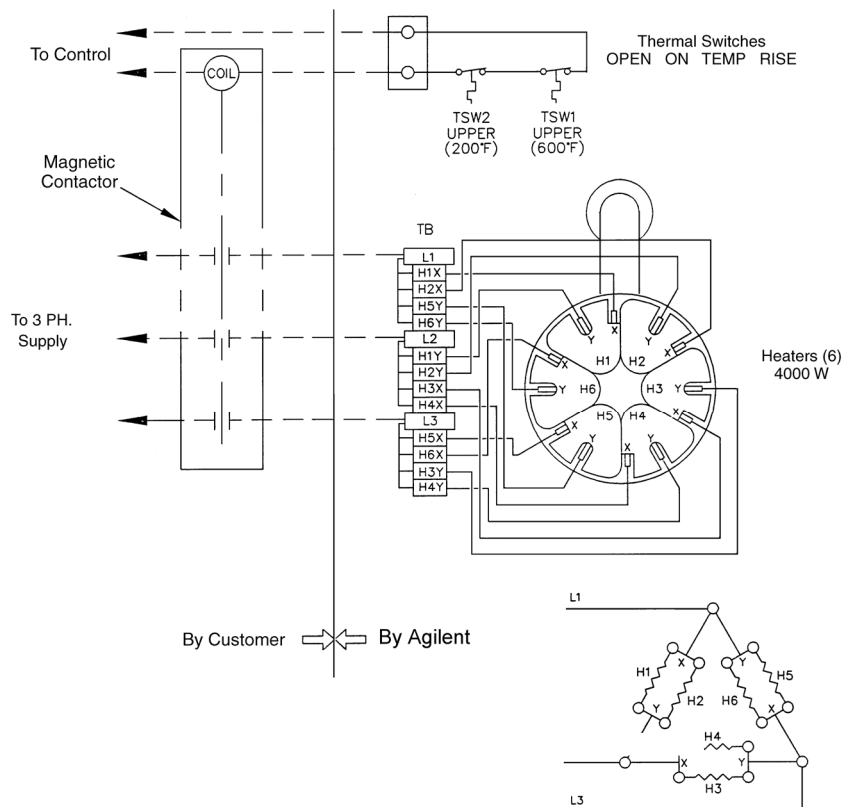


Abbildung 20 NHS-35 3-Phasen- Delta-Parallelschaltung

Tabelle 22 NHS-35 3-Phasen- Delta-Parallelschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)	LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1	LEITUNGSSTROM (AMPERE)
4000 W	24000 Watts	24000 Watts
220 V = 11.5	220 V = 3.8	63
240 V = 13.7	240 V = 4.5	57.7
380 V = 34.2	380 V = 11.4	36.5
460 V = 37.9	460 V = 16.8	30.1
	480 V = 18.2	28.9

Technische Information

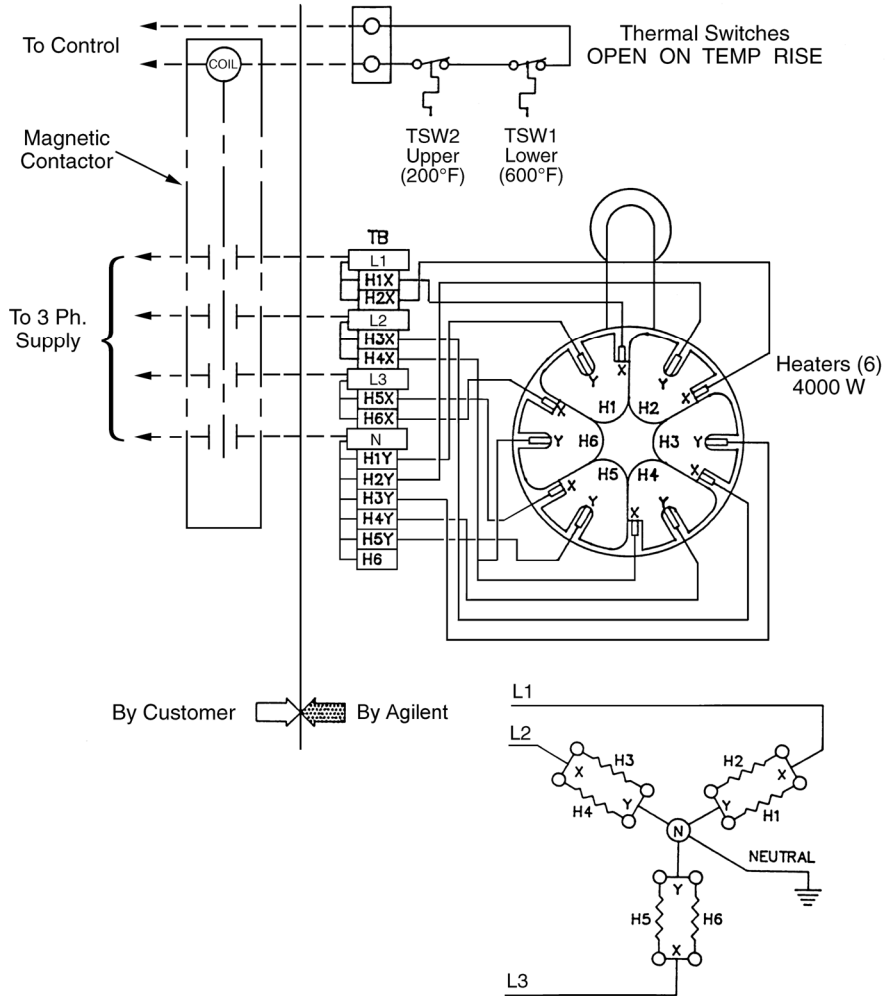


Abbildung 21 NHS-35 3-Phasen-WYE-Parallelschaltung

Tabelle 23 NHS-35 3-Phasen-WYE-Parallelschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)	LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1	LEITUNGSSTROM (AMPERE)
4000 W	24000 Watts	24000 Watts
240 V = 13.7	415 V = 13.6	33.4

Technische Information

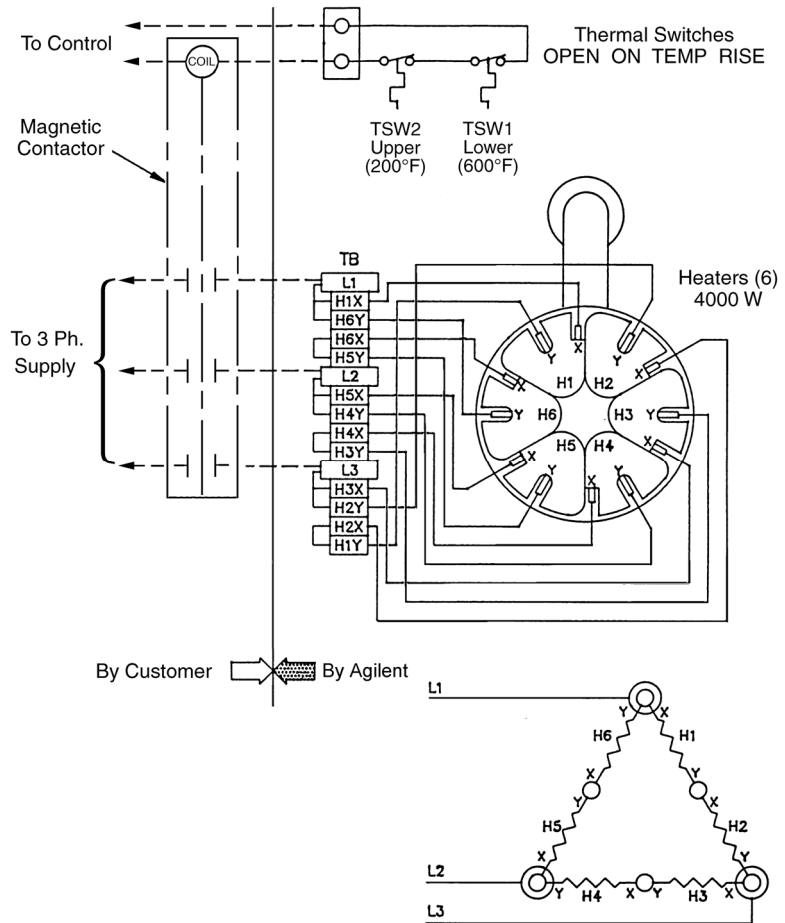


Abbildung 22 NHS-35 3-Phasen- Delta-Serienschaltung

Tabelle 24 NHS-35 3-Phasen- Delta-Reihenschaltung

NOMINALER HEIZWIDERSTAND BEI RAUMTEMPERATUR (OHMS)	LEITUNG ZU LEITUNG WIDERSTAND (OHMS) L1-L2/L2-L3/L3-L1	LEITUNGSSTROM (AMPERE)
4000 W	24000 Watts	24000 Watts
240 V = 13.7	480 V = 18.2	28.9

Anfänglicher Vakuumtest

Bevor Sie die Pumpe mit Flüssigkeit füllen, führen Sie diesen ersten Vakuumtest durch, um die Dichtheit des Systems und der Vakuumschlüsse zu prüfen.

Pumpen und ihre Komponenten sind für den Betrieb unter Vakuum ausgelegt; sie sind nicht dafür vorgesehen, unter Druck gesetzt zu werden, was dazu führen könnte, dass sie bersten und dabei möglicherweise Splitter mit tödlicher Geschwindigkeit ausstoßen. Schwere Unfälle wurden durch absichtliche Druckbeaufschlagung von Vakuumsystemen und deren Komponenten verursacht.

WARNUNG



- **Setzen Sie niemals einen Teil eines Vakuumsystems zu Testzwecken oder zu anderen Zwecken unter Druck.**
- **Sehen Sie immer eine Druckentlastung vor, wenn Sie Diffusionspumpen in Systeme einbauen, und stellen Sie sicher, dass die Druckentlastungsbewegung auf einen sicheren Bereich begrenzt ist.**

To perform the initial vacuum test:

- 1 Bestätigen Sie die Vakuum-Enddruckeigenschaften der Vorpumpe. Wenn die mechanische Pumpe korrekt installiert, eingestellt und mit sauberer Flüssigkeit gefüllt ist, sollte dieser Wert in etwa dem in den Herstellerangaben angegebenen Wert entsprechen.
- 2 Messen Sie den Druck mit einem kontinuierlich anzeigenden Gesamtdruckmessgerät, z. B. einem Kapazitätsmanometer oder einem Thermoelementmessgerät.
- 3 Schließen Sie den Auslass (oder die Vorlaufleitung) der Diffusionspumpe mit vakuumdichten Verbindungen an den Einlass der Vorpumpe an.
- 4 Das Verfahren ist für Systeme mit und ohne Ventil unterschiedlich.
 - Bei Systemen mit Ventilen: Schließen Sie das Vorlaufventil und das Hauptabsperrentil vor der Diffusionspumpe.
 - Für Systeme ohne Ventile: Das gesamte Arbeitsraumvolumen in die Prüfung einbeziehen.
- 5 Evakuieren Sie das System nur mit der vorderen Pumpe. Lassen Sie die Pumpe einen Enddruck im System erreichen. Dieser Wert sollte ungefähr dem in Schritt 2 ermittelten Wert entsprechen (normalerweise 10 bis 50 Mikrometer, 0.013 mbar bis 0.067 mbar).
- 6 Wenn die Pumpe diesen Wert nicht erreicht, prüfen Sie das System nach den Standardverfahren für die Dichtheitsprüfung auf Leckagen. Diese Verfahren hängen von der Art der verfügbaren Vakuummessgeräte und Lecksuchgeräte ab.

HINWEIS

Wenden Sie sich an Ihren Agilent-Vertreter, um Informationen über das umfangreiche Angebot an Helium-Lecksuchgeräten von Agilent zu erhalten.

Nachfüllen oder Wechseln der Pumpenflüssigkeit

WARNUNG



Die Explosionsgefahr bei großen Vakuumdiffusionspumpen wird durch die folgenden Faktoren erhöht:

- Verwendung einer Kohlenwasserstoffflüssigkeit als Fördermedium. Kohlenwasserstoffflüssigkeit ist anfälliger für Explosionen als synthetische Flüssigkeit auf Silikonbasis. Wenn eine Kohlenwasserstoffflüssigkeit verwendet wird, muss das gesamte System unter Vakuum geprüft werden, bevor die Pumpe in Betrieb genommen wird.
 - Niedrige Flüssigkeitsstände in der Pumpe, die zu Überhitzung führen können. Niedrige Flüssigkeitsstände entstehen, weil sich die Füllung während des Betriebs allmählich entleert. Die Pumpe arbeitet jedoch normal weiter, und wenn der Füllstand auf 60 % des ursprünglichen Niveaus sinkt, kann die Kesseltemperatur ansteigen. In diesem Fall öffnen die Thermoschalter die Heizkreise. Weitere Informationen finden Sie unter „Überhitzung: Erkennung durch Wärmeschalter“.
 - Überhitzte Pumpenflüssigkeit, die sich zersetzt und giftig wird. Die giftigen Flüssigkeitsreste können sich auf dem Peilstab befinden, der zum Prüfen des Flüssigkeitsstands verwendet wird; daher muss stets darauf geachtet werden, dass das Personal nicht mit der Flüssigkeit in Berührung kommt oder sie einnimmt.
 - Eintritt von atmosphärischer Luft während des Pumpenbetriebs. Wenn Luft in das System eindringt, gelangt Sauerstoff in die Flüssigkeitsdämpfe und erhöht die Explosionsgefahr. Wenn es schwierig ist, ein Vakuum zu halten, führen Sie einen Lecktest durch. Verwenden Sie die Pumpe nicht, bis die Leckquelle gefunden und repariert ist.
-

Technische Information

Die empfohlene Flüssigkeitsmenge für jede Pumpe ist in Tabelle 4 angegeben. Die Flüssigkeiten müssen in sauberen, fest verschlossenen Behältern gelagert werden und sollten deutlich nach ihrem Typ gekennzeichnet sein. Pumpenflüssigkeiten unterschiedlicher Art und Herkunft dürfen nicht vermischt werden. Im Allgemeinen ist es nicht ratsam, gebrauchte und neue Flüssigkeit für eine Pumpenfüllung zu mischen.

VORSICHT

Die Verwendung von Santovac® 5 Diffusionspumpenflüssigkeit wird für diese Pumpen nicht empfohlen, ebenso wenig wie die Verwendung von Kohlenwasserstoffflüssigkeiten.

Informationen zu Flüssigkeit und DP-Leistung

Die Wahl der Flüssigkeit hängt von der jeweiligen Anwendung ab. Die am häufigsten verwendete Flüssigkeit auf dem Markt ist eine Flüssigkeit auf Silikonbasis, und alle Vakuumleistungsdaten in diesem Handbuch wurden mit einer Flüssigkeit auf Silikonbasis namens DC704 erstellt. Es gibt viele Flüssigkeiten auf dem Markt, die dem DC704 entsprechen. Die Pumpe kann auch mit anderen Öltypen betrieben werden, die Leistung kann jedoch unterschiedlich sein. Da es so viele Optionen gibt, ist es nicht möglich, sie alle zusammenzufassen und zu empfehlen.

Technische Information

Um Pumpenflüssigkeit hinzuzufügen oder zu wechseln:

- 1 Suchen Sie die Füll- und Ablassanschlüsse in der entsprechenden Skizze. Sehen Sie sich Abbildung 7 bis Abbildung 10 an. Die Anschlüsse sind mit speziellen Viton® -Elastomer-Dichtungen versehen.
- 2 Vergewissern Sie sich, dass die Stromversorgung der Heizungen ausgeschaltet ist.

VORSICHT

Warten Sie, bis die Pumpe abgekühlt ist, und entlüften Sie sie dann ins Freie.

- 3 Entfernen Sie den Ablassstopfen und lassen Sie die Flüssigkeit in einen Behälter mit geeigneter Größe ab.

HINWEIS

Entsorgen Sie die Flüssigkeiten in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften.

- 4 Entfernen Sie den Stopfen von der Einfüllöffnung der Pumpe und gießen Sie die Flüssigkeit bis zum Füllstand VOLLKALT am Schauglas ein, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Flüssigkeit kann auch über den Pumpeneinlass oder die Vorlaufleitung eingefüllt werden.

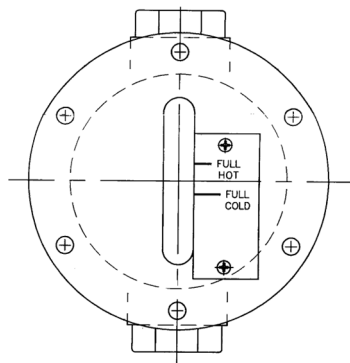


Abbildung 23 Schauglas Montage

- 5 Ersetzen Sie den Füllstopfen durch eine neue Viton-Dichtung. Schmieren Sie den O-Ring mit Pumpenflüssigkeit, setzen Sie den O-Ring ein und bauen Sie das System wieder zusammen.
- 6 Ziehen Sie den Einfüllstopfen mit einem maximalen Drehmoment von 75 Zoll-Pfund an. Sobald die Pumpe läuft, prüfen Sie, ob der Flüssigkeitsstand im Schauglas den Wert VOLL WARM erreicht hat.

Betrieb

Während der Erstinbetriebnahme kann die neu installierte Pumpenflüssigkeit entgast werden. Dies kann zu Druckschwankungen in der Vorlaufleitung führen, die als normal angesehen werden.

WARNUNG



Unter den folgenden Bedingungen besteht erhöhte Explosionsgefahr:

- Entweichen von Luft in das System
- Durchströmen einer heißen Diffusionspumpe, was dazu führen kann, dass sich heiße Kohlenwasserstoffflüssigkeiten entzünden oder explodieren, wenn sie mit Luft in Berührung kommen
- Luftaustritt oder Luftzufuhr zu einer Pumpe mit einem heißen Kessel (wodurch ein starkes Oxidationsmittel mit der heißen Pumpenflüssigkeit in Kontakt kommen kann)
- Druck über 1 milliTorr ($1,3 \times 10^{-3}$ mbar)
- Unzureichender (oder niedriger) Füllstand der Pumpenflüssigkeit
- Betrieb einer Pumpe ohne Zirkulation von Kühlwasser zu den Kühlschlangen des Hauptgehäuses
- Betrieb der Pumpe mit Wasserrückstau in der Quick Cool-Schlange
- Fremdkörper in der Pumpenflüssigkeit, die deren Viskosität verändern und die Durchflusskanäle verstopfen.

VORSICHT

- Schalten Sie das Heizgerät nicht ohne Flüssigkeit in der Pumpe ein. Dies kann die Heizgeräte zerstören und die Pumpe beschädigen.
- Lassen Sie die Pumpe nicht entlüften, wenn der Heizkessel heiß ist. Die meisten Diffusionspumpenflüssigkeiten zersetzen sich unter diesen Bedingungen.
- Betreiben Sie die Pumpenheizung nicht, wenn kein Kühlwasser zirkuliert. Dies führt zu einer Überhitzung der Pumpe und der Flüssigkeit.
- Betreiben Sie die Pumpe nicht ohne ein Vorlaufgitter. Dies kann zu einem größeren Flüssigkeitsverlust als normal führen. *Die HS-32 verfügt nicht über eine Vorlaufblende.

Inbetriebnahme

Um die Pumpe zu starten:

- 1 Evakuieren Sie die Diffusionspumpe mit einer mechanischen Vorpumpe auf unter 0,5 Torr (0,67 mbar). Die Diffusionspumpe funktioniert nur, wenn der Förderdruck unter dem zulässigen Vordruck liegt.
- 2 Schalten Sie die Kühlwasserversorgung des Pumpengehäuses ein und prüfen Sie, ob ein ausreichender Durchfluss gewährleistet ist, indem Sie die an den visuellen Ablasspunkten austretende Wassermenge untersuchen.

VORSICHT

Um schädliche Kondensatansammlungen auf der Kesselplatte, der Heizung und den Heizungsanschlüssen zu vermeiden, darf die Quick Cool-Spule nicht betrieben werden, wenn die Pumpe kalt oder außer Betrieb ist.

- 3 Schalten Sie die Stromzufuhr zur Heizung der Diffusionspumpe ein.
- 4 Überprüfen Sie die Leistung des Einlass- und Vordrucks mit Hilfe der Systeminstrumentierung.

Feuchte Umgebungen

Aufgrund ihrer Bauart nehmen Diffusionspumpenheizungen Feuchtigkeit auf. Dies führt zu einer Verringerung des Isolationswiderstands des Heizelements (höherer Leckstrom). Unter normalen Bedingungen ist die Abnahme des Isolationswiderstandes ein vorübergehender Zustand, der beim Einschalten auftritt. Die Menge der adsorbierten Feuchtigkeit hängt von der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und der Zeit ab, die die Heizelemente dieser Umgebung ausgesetzt waren, ohne dass sie mit Strom versorgt wurden. Wenn Diffusionspumpen in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit in Betrieb genommen werden, können die Heizelemente beim Einschalten mit voller Leistung beschädigt werden. Um den Effekt der in den Heizelementen absorbierten Feuchtigkeit zu überwinden, starten Sie die Pumpen bei niedriger Netzspannung, z. B. bei 50 % der Netzspannung, für eine gewisse Zeit, um die Feuchtigkeit langsam auszutreiben.

Abschaltverfahren

WARNUNG



- 1** Das Ablassen oder Einlassen von Luft in eine Pumpe mit heißem Kessel, insbesondere wenn diese unter Vakuum steht, ermöglicht den Kontakt eines starken Oxidationsmittels mit der heißen Pumpenflüssigkeit und erhöht das Risiko einer Explosion erheblich.
- 2** Die Kesseltemperaturen erreichen bis zu 275 °C (530° F), was zu schweren Verbrennungen führen kann. Vergewissern Sie sich stets, dass die Oberflächen auf nahezu Raumtemperatur abgekühlt sind, bevor Sie sie berühren.

Um die Pumpe abzuschalten:

- 1** Schließen Sie das Einlassventil der Anlage, falls vorhanden.
- 2** Schalten Sie die Stromzufuhr zu den Heizgeräten aus.
- 3** Bei Pumpen, die mit der optionalen Quick Cool Spule ausgestattet sind, lassen Sie Wasser in die Spule ein.
- 4** Lassen Sie mindestens so lange Kühlwasser durch die Pumpe (und die Quick Cool Spule, falls vorhanden) fließen, wie unter „Abkühlzeit ohne Quick Cool mit Quick Cool“ in Tabelle 4 angegeben.
- 5** Sobald die Pumpe abgekühlt ist, schalten Sie die mechanische Vorpumpe ab.
- 6** Lassen Sie die Pumpe entlüften.
- 7** Setzen Sie den Kühlwasserdurchfluss fort, bis die Pumpe Raumtemperatur erreicht hat, und schließen Sie dann die Wasserversorgung.

Wartung

Führen Sie diese regelmäßigen Kontrollen durch, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Diese Wartung verhindert kostspielige Ausfallzeiten und Reinigungsverfahren. Führen Sie ein tägliches Protokoll der Pumpen- und Systemleistung, um deutliche Abweichungen zu erkennen, die Korrekturmaßnahmen erfordern.

Regelmäßige Inspektionen

The maximum interval between inspection of the pump is established on the basis of experience.

WARNUNG



- **Hohe Spannungen (bis zu 480 V) können tödlich sein. Unterbrechen Sie immer den Primärstromkreis zur Stromversorgung, bevor Sie mit Arbeiten am Heizgerät oder seiner Verkabelung beginnen.**
- **Vermeiden Sie die Gefahr schwerer Verbrennungen, indem Sie sicherstellen, dass die Pumpe Raumtemperatur hat, bevor Sie mit der Wartung beginnen.**
- **Tragen Sie immer geeignete Handschuhe und Kleidung und verwenden Sie ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät. Beim Öffnen des Einfüll- oder Ablassventils können giftige oder ätzende Stoffe freigesetzt werden.**
- **Es besteht ein hohes Explosionsrisiko, wenn der Einfüll- oder Ablassstutzen bei laufender oder heißer Pumpe geöffnet wird.**

Für die allgemeine Wartung gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Überprüfen Sie den Zustand und den Füllstand der Flüssigkeit, wenn die Pumpe kalt ist. Entnehmen Sie eine Probe durch den Abfluss und prüfen Sie den Flüssigkeitsstand visuell durch das Schauglas. Leichte Verfärbungen der Flüssigkeit beeinträchtigen die Leistung der Pumpe nicht. Verwenden Sie neue O-Ring-Dichtungen, wenn Sie die Füll- und Ablassstopfen austauschen. Flüssigkeitsverluste können verursacht werden durch:
 - Einströmen von zu viel Luft oder anderen Gasen in eine heiße Pumpe
 - Unzureichende Wasserkühlung
 - Dauerbetrieb in dem in Tabelle 4 angegebenen Überlastbereich
 - Versäumnis, das vordere Ablenkblech wieder in die Pumpenbaugruppe einzusetzen.

HINWEIS

Die HS-32 verfügt nicht über ein vorderes Ablenkblech.

- 2 Prüfen Sie bei kalter Pumpe, ob die Heizelemente fest mit der Kesselplatte verschraubt sind und ob alle Heizelementanschlüsse fest im Anschlusskasten sitzen.
- 3 Prüfen Sie die gesamte Leistungsaufnahme der Heizung und die Ausgewogenheit der Last.
- 4 Stellen Sie sicher, dass der Kühlwasserdurchfluss ungehindert ist und die in Tabelle 4 angegebenen Mengen nicht unterschritten werden.

Reinigung

Reinigung Sicherheit

Bei der Reinigung einer Diffusionspumpe werden Aceton und Alkohol verwendet, die beide giftig und explosiv sind. Beachten Sie die folgenden Warnhinweise, bevor Sie mit dem Reinigungsprozess beginnen.

Wenn diese Lösungsmittel erhitzt oder versprüht werden oder mit Hochtemperaturgeräten in Berührung kommen, werden sie entflammbar und explosiv, was zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.

Wenn Aceton oder Alkohol erhitzt oder versprüht werden, sind sie vier- bis fünfmal schwerer als Luft und fließen nach unten, wo sie sich in Tanks, Gruben und niedrigen Bereichen absetzen und die Luft verdrängen, was zum Erstickungstod führen kann.

Aceton, Alkohol und andere Lösungsmittel sind reizend, narkotisierend, depressiv und krebserregend. Ihr Einatmen und Verschlucken kann schwere Folgen haben. Längerer oder fortgesetzter Kontakt mit der Haut führt zu einer Absorption durch die Haut und mäßiger Toxizität.

WARNUNG



- **Nicht in der Nähe einer Hochtemperaturquelle verwenden. Den Arbeitsbereich mit einem Gebläse belüften und in einem großen, gut belüfteten Raum verwenden. Die Verwendung eines unabhängigen Atemschutzgerätes kann ebenfalls erforderlich sein.**
 - **Achten Sie immer darauf, dass die Reinigungsarbeiten in großen, gut belüfteten Räumen durchgeführt werden. Schutzbrille, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.**
-

Technische Information

Aufgrund der allmählichen Verschlechterung der Pumpenflüssigkeiten kann eine vollständige Reinigung der Pumpe erforderlich sein. In diesem Fall muss die Pumpe aus dem System entfernt werden.

Um eine installierte Pumpe zu reinigen:

- 1** Trennen Sie alle Wasserkühlungsleitungen und unterbrechen Sie den primären Stromkreis für die Pumpenheizungen.
- 2** Lösen Sie die Einlass- und Vorlaufanschlüsse und entfernen Sie die Pumpe aus dem System.
- 3** Lassen Sie die gesamte Flüssigkeit aus der Pumpe ab.
- 4** Entfernen Sie die Kühlkappe wie unter „Kühlkappe“ beschrieben.
- 5** Entfernen Sie die Düsenbaugruppe, wie für das jeweilige Pumpenmodell unter „Düsenbaugruppen“ beschrieben.
- 6** Reinigen Sie das Innere des Pumpengehäuses gründlich mit Aceton und anschließendem Spülen mit Isopropylalkohol und trocknen Sie die Pumpe mit sauberer, trockener, ölfreier Druckluft.
- 7** Reinigen Sie die Düseneinheit gründlich mit Aceton. Alle Oberflächen mit Isopropylalkohol abwischen und mit sauberer, trockener, ölfreier Druckluft trocknen.
- 8** Setzen Sie die Düse und die Kühlkappe wieder in das Pumpengehäuse ein. Achten Sie darauf, dass der Auswerfer richtig auf die Vorlaufleitung ausgerichtet ist.
- 9** Überprüfen Sie den Zustand der O-Ringe. Ersetzen Sie O-Ringe, die Anzeichen von Verschleiß oder Kompression aufweisen.
- 10** Befestigen Sie die Pumpe im System.

Verfahren zur Demontage und Wiedermontage

Kühlkappe

Um die Kühlhaube zu demontieren, gehen Sie wie in der folgenden Abbildung gezeigt vor und führen die folgenden Schritte aus.

HINWEIS

Die Halo- Ablenkplatte wird auf die gleiche Weise demontiert.

- 1** Entfernen Sie die Muffe, die Mutter, den Mitnehmer und die Dichtung, die sich am Ende der Wasserleitung der Kühlkappe an der Außenseite der Pumpe befinden.
- 2** Entfernen Sie die Sicherungsschraube der Kühlkappe, mit der die Kühlkappe an der Düseneinheit befestigt ist.
- 3** Heben Sie die Kühlkappe heraus.

Um die Kühlkappe wieder zu montieren:

- 1** Stecken Sie das Ende der Wasserleitung der Kühlkappe in die Anschlussöffnung der Kühlkappe an der Seite der Pumpe, bevor Sie die Kühlkappe auf die Düseneinheit setzen. Achten Sie darauf, die Dichtungsflächen nicht zu beschädigen.
- 2** Bringen Sie die Sicherungsschraube der Kühlkappe wieder an, mit der die Kühlkappe an der Düseneinheit befestigt ist. Ziehen Sie die Schraube nicht zu fest an.
- 3** Bringen Sie die Dichtung, den Mitnehmer, die Mutter und die Muffe wieder an der Seite der Pumpe an.

Technische Information

HINWEIS

Die Wasserleitung muss an die Kupplung der Kühlkappe mit FPT-Gewinde angeschlossen werden.

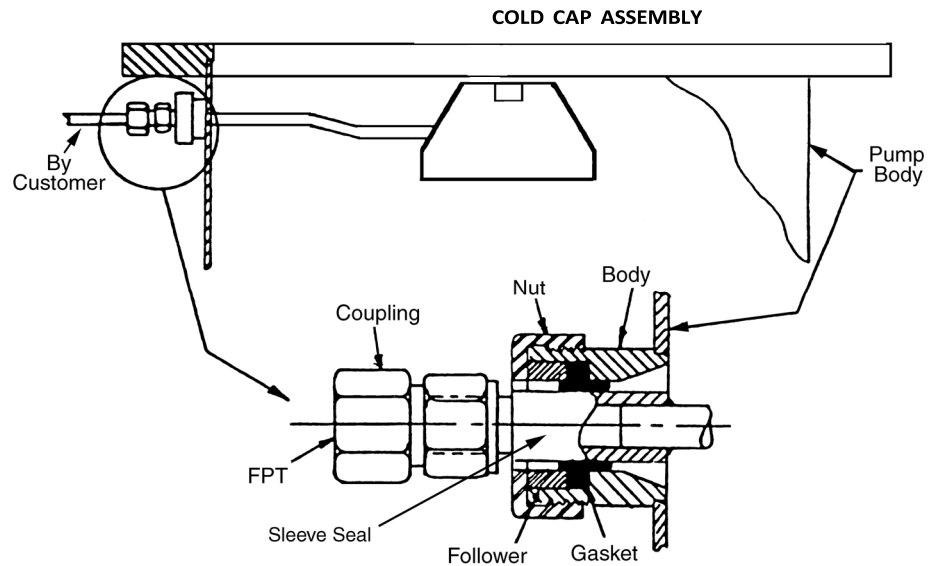


Abbildung 24 Montage der Kühlkappe

Düseneinheiten

Die Düseneinheiten der einzelnen Pumpen werden in den folgenden Unterabschnitten beschrieben und dargestellt. Die Verfahren und Zeichnungen sind spezifisch für jedes Pumpenmodell.

HS-16 Düseneinheit

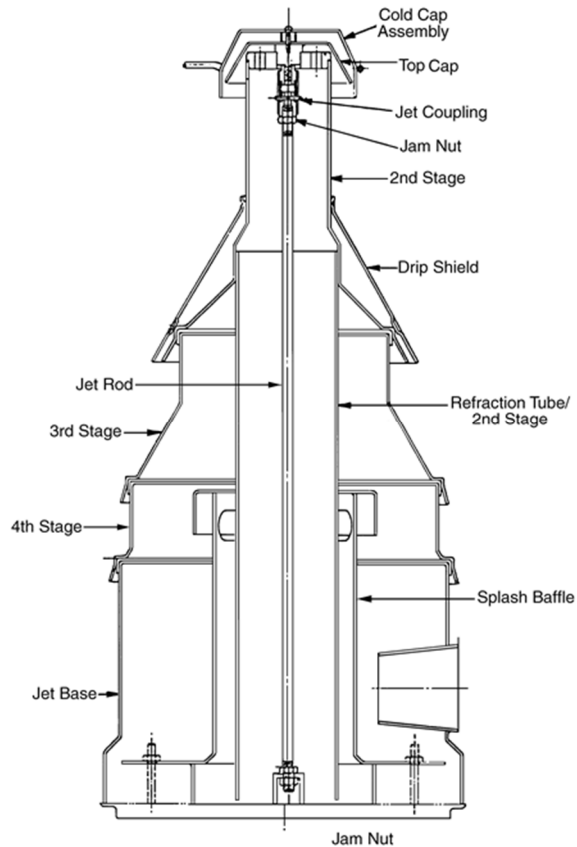


Abbildung 25 HS-16 Düseneinheit

Technische Information

Um die Düseneinheit zu demontieren:

- 1** Entfernen Sie die Kühlkappe oder das Halo- Ablenkblech wie unter „Kühlkappe“ beschrieben.
- 2** Schrauben Sie die obere Kappe von ihrer Kupplung ab und entfernen Sie sie.
- 3** Entfernen Sie den oberen Stopfen.
- 4** Entfernen Sie den Tropfschutz, der lose auf der zweiten Stufe sitzt.
- 5** Heben Sie die gesamte zweite Stufe an und nehmen Sie sie ab.
- 6** Heben Sie die dritte Stufe, die vierte Stufe und den Düsensockel an und entfernen Sie sie einzeln.
- 7** Entfernen Sie die beiden Muttern, mit denen das Spritzschutzblech befestigt ist, und heben Sie dann das Spritzschutzblech an und entfernen es.
- 8** Entfernen Sie die Kontermutter unten in der Mitte der Pumpe, um die Düsenstange zu entfernen.

Um die Düseneinheit zu montieren:

- Gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor wie bei der Demontage.

HINWEIS

Beim Einbau der Düseneinheit in das Pumpengehäuse ist darauf zu achten, dass der Schlitz im Düsensockel in den Fixierstift des Kessels eingreift. Ist dies nicht der Fall, funktioniert die Pumpe nicht richtig.

HINWEIS

Wenn sich die Düsenkupplung während des Ausbaus von der Düsenstange löst, positionieren Sie sie so, dass die Oberseite der Düsenkupplung mit dem unteren Düsenstopfen bündig ist, wie in Abbildung 27 zu.

HS-20 Düseneinheit

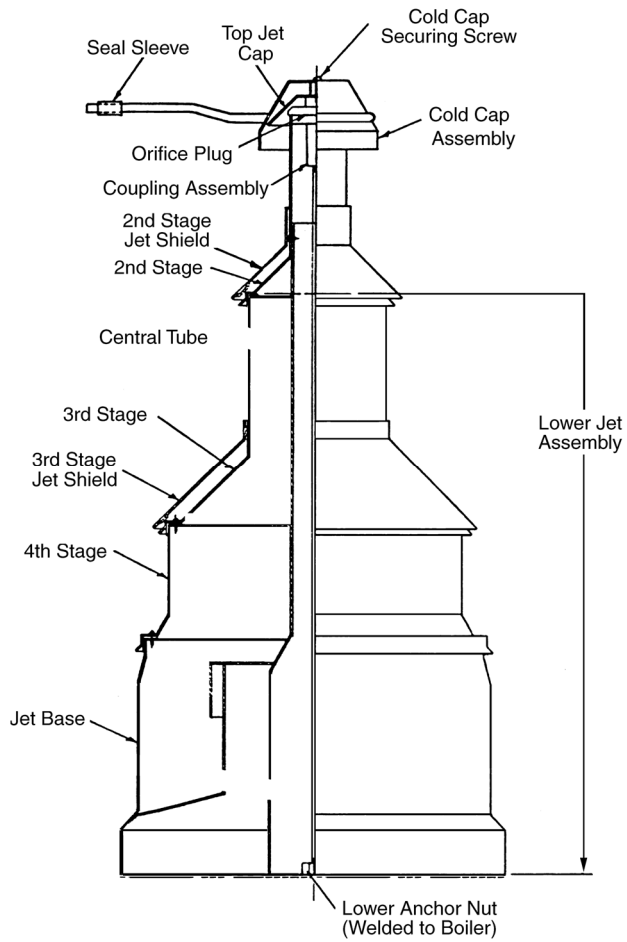


Abbildung 26 HS-20 Düseneinheit

Technische Information

Um die Düseneinheit zu demontieren:

- 1 Entfernen Sie die Kühlkappe oder das Halo-Schutzblech wie unter „Kühlkappe“ beschrieben.
- 2 Schrauben Sie die Düsenkappe von der Kupplungseinheit ab.
- 3 Entfernen Sie den Düsenstopfen.
- 4 Ziehen Sie das Zentralrohr mit der Düse der zweiten Stufe und dem Düsenschild heraus.
- 5 Die untere Düseneinheit, bestehend aus der Düse der dritten Stufe, dem Düsenschild, der Düse der vierten Stufe und dem Düsensockel, von der Pumpe abnehmen.
- 6 Entfernen Sie die Abschirmung der dritten Stufe von der unteren Düseneinheit.

HINWEIS

Bevor Sie die Sicherungsschrauben im folgenden Schritt entfernen, ritzen Sie eine Referenzmarkierung an der Schnittstelle ein, um sicherzustellen, dass die Originalbohrungen beim Wiederausammenbau zusammenpassen.

-
- 7 Entfernen Sie die Sicherungsschrauben zwischen der dritten und vierten Düse. Bewahren Sie die Schrauben sorgfältig auf. Achten Sie darauf, dass die Düsenabstandshalter nicht beschädigt werden.
 - 8 Entfernen Sie die Düse der vierten Stufe aus dem Düsensockel.
 - 9 Reinigen Sie alle Teile gründlich.

Zum Zusammenbau der Düseneinheit:

- 1 Setzen Sie die Düse der vierten Stufe wieder auf den Düsensockel.
- 2 Die Befestigungsschrauben zwischen der vierten Stufe und dem Düsensockel gleichmäßig und zyklisch wieder anbringen und festziehen.

HINWEIS

Die Düsenabstände sind werksseitig voreingestellt und werden durch die an den jeweiligen Stufen befestigten Abstandshalter kontrolliert.

-
- 3 Setzen Sie die Düse der dritten Stufe wieder auf die vierte Stufe.
 - 4 Die Befestigungsschrauben zwischen der dritten und der vierten Stufe gleichmäßig und zyklisch wieder anziehen.
 - 5 Die Düsenabdeckung der dritten Stufe wieder anbringen.
 - 6 Die untere Düseneinheit in die Pumpe einbauen.

Technische Information

- 7 Kontrollieren Sie, dass die untere Düseneinheit fest auf der Pumpe sitzt und der Auswerfer richtig positioniert ist. Zur korrekten Ausrichtung befindet sich im Pumpenfuß ein Stift; der große Schlitz im Düsenfuß muss auf diesen Stift ausgerichtet sein.
- 8 Führen Sie die Schritte 1 bis 5 in umgekehrter Reihenfolge aus.

HINWEIS

Wenn sich die Düsenkupplung während des Ausbaus von der Düsenstange löst, positionieren Sie sie so, dass die Oberseite der Düsenkupplung mit dem unteren Düsenstopfen bündig ist (Abbildung 27).

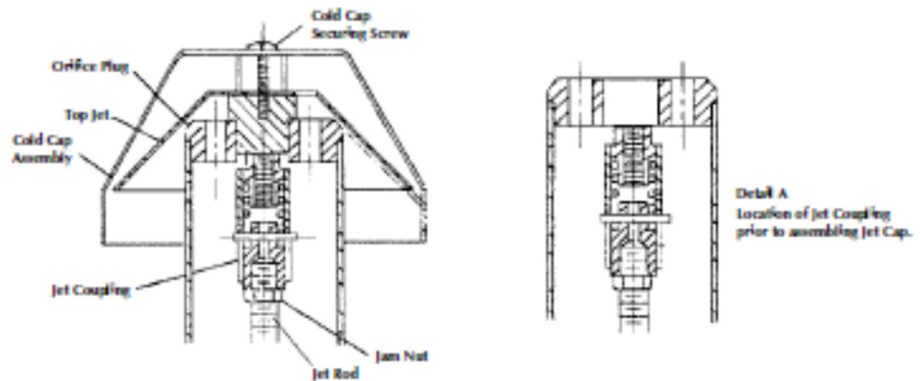


Abbildung 27 Detail der Düsenkupplung

HS-32 Düseneinheit

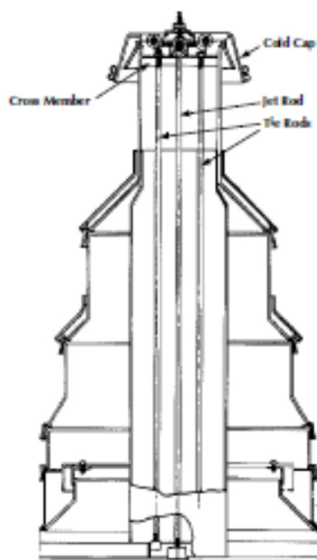


Abbildung 28 HS-32 Düseneinheit

Um die Düse zu demontieren:

- 1** Schrauben Sie die Sechskantmutter ab, mit der die Kühlkappe befestigt ist, und entfernen Sie sie. Achten Sie vor dem Ausbau auf die Ausrichtung der Kappe.
- 2** Entfernen Sie die Kühlkappe (oder das Halo- Ablenkblech) wie unter „Kühlkappe“ beschrieben.
- 3** Entfernen Sie die Mutter, die Unterlegscheibe und die obere Düsenkappe von der mittleren Düsenstange.
- 4** Heben Sie die gesamte Düseneinheit mit Hilfe des nun freiliegenden Querträgers und einer geeigneten Hebevorrichtung aus dem Pumpengehäuse, wobei die Düsenstange an ihrem Platz bleibt.
- 5** Das Düsenschild der zweiten Stufe entfernen.
- 6** Die beiden Muttern am Querträger entfernen und die zweite Stufe und die Fraktionierwanne herausheben, wobei die beiden Stangen an ihrem Platz verbleiben.
- 7** Die beiden Zugstangen abschrauben und entfernen.
- 8** Die übrigen Düsenstufen demontieren.

HINWEIS

Die drei Schrauben, mit denen das Fraktionierrohr an der oberen Stufe befestigt ist, dürfen nicht entfernt werden.

Technische Information

Um die Düse wieder zusammenzubauen:

- 1 Wurde die mittlere Düsenstange bei der Demontage entfernt oder gelockert, schrauben Sie die Stange wieder in die Kesselplatte. Die Oberseite der Stange sollte etwa 1/16„ bis 1/8“ unter der Oberseite des Einlassflansches (Einlassebene der Pumpe) liegen. Wenn die Stange richtig positioniert ist, verwenden Sie die Mutter in der Nähe der Kesselplatte, um die Stange zu fixieren.
- 2 Bauen Sie die unteren Stufen wieder zusammen, indem Sie sie stapeln (außerhalb des Pumpengehäuses).
- 3 Die zweite Stufe und das Fraktionierrohr in die untere Düseneinheit absenken und dabei die beiden Schlitz am Rohr auf den Rahmen der Düsenbasis ausrichten. Stellen Sie sicher, dass die Schlitz ineinander greifen, indem Sie versuchen, das Rohr zu drehen.
- 4 Bringen Sie die Düsenabdeckung der zweiten Stufe an.
- 5 Die Zugstangen durch die beiden Löcher im Querträger führen und in den Rahmen der Düsenbasis einschrauben.
- 6 Die beiden Muttern auf die Zugstangen schrauben. Die Höhe der Zugstangen sollte nach Bedarf eingestellt werden, indem sie so in den Rahmen der Düsenbasis geschraubt werden, dass die Stangen etwa 1/8“ über die Muttern hinausragen.

VORSICHT

Ziehen Sie die Muttern an den Zugstangen nicht zu fest an. Andernfalls wird der Querträger verformt. Die Stangen dienen dazu, die Einheit beim Einbau in die Pumpe zusammenzuhalten.

-
- 7 Mit Hilfe des Querträgers und der entsprechenden Hebevorrichtung die gesamte Düseneinheit über die mittlere Düsenstange in das Pumpengehäuse absenken.

VORSICHT

Wenn die Pumpe mit einem Schutzrohr in der Nähe des Bodens des Pumpengehäuses ausgestattet ist, befindet sich im Düsensockel ein entsprechender Schlitz für den Freiraum um das Schutzrohr. Achten Sie darauf, dass der Schlitz in das Schutzrohr eingreift, um eine Beschädigung des Schutzrohrs und der Düse zu vermeiden.

-
- 8 Führen Sie die Schritte 1 bis 3 in umgekehrter Reihenfolge aus, um die oberen Düsenteile wieder zusammenzubauen.

HINWEIS

Die Sechskantmutter wird so montiert, dass der kleine Durchmesser die Kühlkappe oder das Halo- Ablenklech zentriert. Achten Sie darauf, dass die Sechskantmutter nicht verkehrt herum eingebaut wird.

NHS-35 Düseneinheit

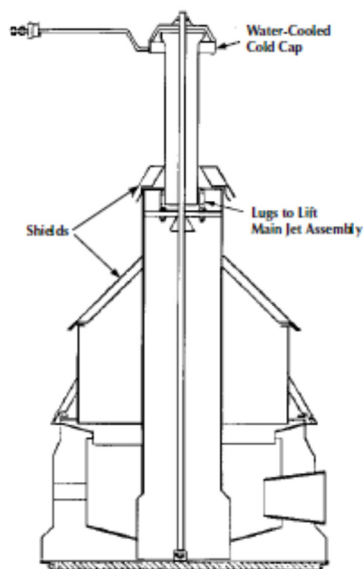


Abbildung 29 NHS-35 Düseneinheit

Um die Düse zu demontieren:

- 1 Schrauben Sie die Sechskantmutter ab, mit der die Kühlkappe befestigt ist, und entfernen Sie sie. Achten Sie vor dem Ausbau auf die Ausrichtung der Kappe.
- 2 Entfernen Sie die Kühlkappe (oder das Halo- Ablenklech) wie unter „Kühlkappe“ beschrieben.
- 3 Schrauben Sie die obere Düsenkappe ab und entfernen Sie sie.
- 4 Entfernen Sie das Distanzstück und den Düsenstopfen der oberen Düse.
- 5 Heben Sie die zweite Stufe und den Düsenschutz über die mittlere Gewindestange der Düse.
- 6 Die gesamte untere Düseneinheit mit Hilfe der beiden nun zugänglichen Ringschrauben und einer geeigneten Hebevorrichtung aus dem Pumpengehäuse heben, wobei die Düsenstange an ihrem Platz bleibt.
- 7 Das Düsenschild der dritten Stufe entfernen.
- 8 Entfernen Sie die Befestigungsmuttern und heben Sie die dritte Stufe und das Fraktionierrohr von der vierten Stufe ab.
- 9 Das Düsenschild der vierten Stufe entfernen.
- 10 Entfernen Sie die Befestigungsmuttern und trennen Sie die vierte Stufe vom Düsensockel.
- 11 Reinigen und warten Sie sie nach Bedarf.

Technische Information

Um die Düse wieder zu montieren:

- 1 Wenn die mittlere Düsenstange bei der Demontage entfernt oder gelockert wurde, schrauben Sie die Stange wieder in die Kesselplatte. Die Oberseite der Stange sollte etwa 1/16„ bis 1/8“ unter der Oberseite des Einlassflansches (Einlassebene der Pumpe) liegen. Wenn die Stange richtig positioniert ist, verwenden Sie die Mutter in der Nähe der Kesselplatte, um die Stange zu fixieren.
- 2 Führen Sie die Schritte 7 bis 10 in umgekehrter Reihenfolge aus, um die untere Düseneinheit wieder zusammenzubauen.
- 3 Senken Sie die untere Düseneinheit mit Hilfe der beiden Ringschrauben und einer geeigneten Hebevorrichtung über die Düsenstange in das Pumpengehäuse. Der Auswerfer sollte direkt gegenüber der vorderen Linie ausgerichtet sein. Ein Positionierungsschlitz am Düsensockel rastet in einen Block im Pumpengehäuse ein, um sicherzustellen, dass der Auswerfer richtig auf die Vorlaufleitung ausgerichtet ist.

VORSICHT

Die Düse sitzt nicht richtig und die Pumpe funktioniert nicht, wenn der Schlitz am Fixierblock nicht eingerastet ist. Prüfen Sie das Einrasten, indem Sie versuchen, die Düse zu drehen, sobald sie eingesetzt ist.

- 4 Führen Sie die Schritte 1 bis 5 in umgekehrter Reihenfolge aus, um die Komponenten der oberen Düse wieder zusammenzubauen.

HINWEIS

Der Düsenstopfen der oberen Düse muss mit der eingearbeiteten Aussparung nach unten in das Rohr eingesetzt werden. Stellen Sie sicher, dass der Stopfen nicht verkehrt herum eingebaut ist.

HINWEIS

Die Sechskantmutter wird so montiert, dass der kleine Durchmesser die Kalte Kappe oder das Halo- Ablenkblech zentriert. Achten Sie darauf, dass die Sechskantmutter nicht verkehrt herum eingebaut wird.

Verfahren zum Austausch des Heizelements

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten der Heizelement- Einheit.

Das Verfahren zum Austausch des Heizelements ist für alle großen Diffusionspumpen identisch*.

WARNUNG



Beim Umgang mit dem Glasfaserisolator und den Drähten sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten, da der Glasfaserisolator RCF enthält, ein potenziell krebserregendes Material.

- Lange Ärmel tragen
- Handschuhe tragen
- Gesichtsmaske tragen

Nicht mit Druckluft auf das Glasfasergewebe blasen

HINWEIS

Beim Austausch des Heizelements muss die Quetschplatte* ersetzt werden, wenn die Heizelemente zur Inspektion oder Wartung ausgebaut werden.

* Der NHS-35 verwendet keine Quetschplatte. Es werden zusätzliche Bolzen verwendet, um einen ausreichenden Kontakt zwischen dem Heizelement und der Kesselplatte zu gewährleisten.

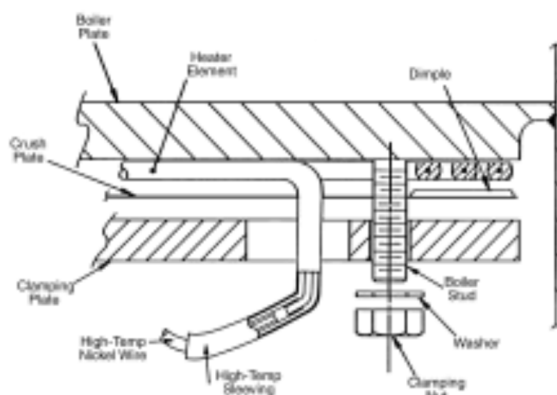


Abbildung 30 Montage des Heizelements

WARNUNG



Hochspannung (bis zu 480 V) kann tödlich sein. Unterbrechen Sie immer den primären Stromkreis zur Stromversorgung, bevor Sie mit Arbeiten am Heizgerät oder seiner Verkabelung beginnen.

VORSICHT

Eine schlechte Klemmung, die zu einem unzureichenden Wärmekontakt führt, kann die Lebensdauer des Heizelements verkürzen und die Pumpenleistung beeinträchtigen. Ziehen Sie die Muttern auf der Klemmplatte handfest an und ziehen Sie sie dann allmählich und gleichmäßig mit einem Drehmoment von 250 Pfund an.

Um ein Heizelement zu ersetzen:

- 1 Stellen Sie mit einem Ohmmeter am Schaltkasten fest, welches Heizelement ausgefallen ist.
- 2 Trennen Sie die Kabel von der Klemmleiste.
- 3 Ziehen Sie die Kabel aus dem Klemmenkasten und dann aus der Abdeckplatte des Krümmers.
- 4 Entfernen Sie die Heizungsabdeckung an der Unterseite der Diffusionspumpe. Die Isolierung entfernen, um die defekten Heizelemente freizulegen.
- 5 Die Muttern der Heizungsklemmen mit Kriechöl einsprühen.
- 6 Die Muttern, die die Klemmplatte festhalten, entfernen.
- 7 Die gesamte Heizeinheit (Heizelement, Klemmplatte und Quetschplatte (mit Ausnahme der NHS-35, die keine Quetschplatte hat) absenken, bis sie sich von den Befestigungsbolzen löst.

Einbau des neuen Heizelements:

- 1 Tragen Sie eine Anti-Seize-Masse wie Loctite C5-A auf die oberen 3/4" der Bolzen auf.

VORSICHT

Beim Austausch des Heizgeräts müssen die Stehbolzen mit Gleitmittel behandelt werden. Andernfalls kann sich die Mutter am Bolzen festsetzen und die Wahrscheinlichkeit eines Bolzenbruchs beim nächsten Heizgeräteaustausch erhöhen.

- 2 Die neue Einheit bestehend aus dem Heizelement, der Klemmplatte und der Quetschplatte (außer NHS-35) zusammenbauen.
- 3 Stützen Sie die Heizeinheit an der Klemmplatte ab, richten Sie die Löcher mit den Kesselbolzen aus und drücken Sie die Einheit gegen die Kesselplatte. Ziehen Sie zwei Muttern handfest an, um die Einheit in Position zu halten.

Technische Information

- 4 Die verbleibende(n) Mutter(n) handfest anziehen, dann alle Muttern gleichmäßig mit einem Drehmoment von 250 Pfund anziehen.
- 5 Die Ausrichtung des Heizgeräts mit der Quetschplatte überprüfen. Das Heizgerät muss sich auf allen drei Seiten innerhalb der Laschen der Quetschplatte befinden.
- 6 Die Heizkabel gemäß dem Schaltplan beschriften.
- 7 Führen Sie die Drähte um den Umfang der Pumpe herum, unter den Drathalteklammern hindurch, in das Kabelrohr und nach oben in die Anschlussdose.
- 8 Schließen Sie die Leitungen an die Klemmleiste an und bringen Sie die Abdeckplatte des Krümmers wieder an.
- 9 Die Heizungsisolierung (nicht in Abbildung 30 dargestellt) zwischen den Hochtemperatur-Nickeldrähten und der Klemmplatte wieder anbringen.
- 10 Die Heizungsabdeckung wieder anbringen.

VORSICHT

Für die Verdrahtung des Heizgeräts und die Anschlussfahnen darf kein Kupferdraht oder kupferbeschichteter Draht verwendet werden, der aufgrund der hohen Temperaturen in der Nähe des Heizgeräts schnell oxidieren und versagen könnte.

Verwenden Sie Nickeldraht der Stärke #10 mit Hochtemperaturisolierung.

Fehlersuche

Leakage

Wenn Leckagen die vermutete Ursache für eine schlechte Systemleistung sind, überprüfen Sie zunächst die folgenden Punkte:

- Einlass- und Vorlaufanschlüsse
- Ablass- und Füllstopfen
- Andere Klemmringverschraubungen, wie z. B. Hochvakuummessgeräte im System
- Gewindeverbindungen, wie z. B. ein Vorlaufmanometer.

Bevor Sie mit einem Programm zur schrittweisen Fehlersuche fortfahren, überprüfen Sie die Leistung und Genauigkeit der im System verwendeten Vakuummessgeräte.

Ausgasen

Hochvakuumssysteme können auch ohne externe Leckagen eine hohe Gasbelastung durch Ausgasung von internen Oberflächen oder Prozessen aufweisen. Der Druck im System ergibt sich aus der Gasbelastung geteilt durch das Saugvermögen ($p = Q/S$). Wenn die Gasbelastung Q die maximale Durchsatzkapazität der Diffusionspumpe übersteigt, funktioniert die Diffusionspumpe nicht und die Pumpleistung wird im Wesentlichen durch die mechanische Vorpumpe erbracht.

Zur Abschätzung der Gasbelastung wird das System nach der Evakuierung von allen Pumpen getrennt und die Druckanstiegsrate gemessen.

Die Gasbelastung kann anhand der folgenden Beziehung geschätzt werden:

$$Q = \frac{V \times \Delta P}{\Delta t}$$

wobei V das isolierte Volumen, ΔP der Druckanstieg und Δt der Zeitraum der Messung ist.

Schlechte Pumpen- oder Systemleistung

In der folgenden Tabelle sind die Fehler, die wahrscheinlichen Ursachen und die zu ergreifenden Abhilfemaßnahmen aufgeführt, wenn Sie ein Problem mit einer großen Diffusionspumpe haben.

Tabelle 25 Fehlersuchanleitung

Fehler	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfemaßnahme
Schlechte Druckbeaufschlagung des Systems	Leckagen im System, virtuell oder real	Lokalisieren und reparieren
	Hohe Prozessgasbelastung	
	System verschmutzt	System reinigen, um Ausgasungen zu reduzieren
Schlechter Enddruck	Verunreinigte Pumpenflüssigkeit	Pumpe untersuchen und reinigen; Flüssigkeit ersetzen
	Geringe Wärmezufuhr	Spannung prüfen. Auf Durchgang, durchgebranntes Element, schlechten Wärmekontakt prüfen
	Unzureichender Kühlwasserdurchfluss	Wasserdruck prüfen. Schläuche auf Verstopfung und Gegendruck prüfen
	Kühlwasser ist zu kalt	Temperatur prüfen
	Kühlwasserdurchfluss ist zu hoch	Wasserdurchfluss anpassen
	Hoher Vordruck	Prüfen Sie auf Lecks in der Vorlaufleitung, schlechte mechanische Pumpenleistung, Ausfall der mechanischen Pumpenflüssigkeit
	Wasser in der Quick Cool-Spule	Ursache prüfen und beseitigen
Langsames Abpumpe	Geringe Wärmezufuhr	Heizungen überprüfen
	Niedriger Flüssigkeitsstand	Flüssigkeit nachfüllen
	Defekte Pumpeneinheit	Prüfen und reparieren oder ersetzen
	Falsch angeordnete Düsen	
	Beschädigtes Düsenystem	
Druckbeaufschlagung am Einlass	Falscher Heizeingang	Prüfen und korrigieren
	Ausgasung der Flüssigkeit	Konditionieren Sie die Flüssigkeit, indem Sie die Pumpe einige Stunden lang betreiben.
	Systemleck vor dem Pumpeneinlass	Prüfen und beheben

Technische Information

Tabelle 25 Fehlersuchanleitung (Fortsetzung)

Fehler	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfemaßnahme
Starke Verunreinigung der Pumpenflüssigkeit in der Kammer	Zu hoher Vordruck	
	Längerer Betrieb im Überlastbereich	Betriebsverfahren einhalten
	Zu frühes Umschalten von der Vorpumpe in den Abpumpzyklus	Umschalten bei niedrigerem Kammerdruck
	Unsachgemäßer Systembetrieb und unsachgemäße Entlüftungsvorgänge	Betriebsverfahren einhalten
Pumpe startet nicht	Sicherheitschaltungen oder Schutzvorrichtungen verhindern, dass das Schütz geschlossen bleibt	Versorgungseinrichtungen, Strömungsschalter und Verriegelungen überprüfen. Thermostatbetrieb prüfen

Zubehör und Ersatzteile

Bei der Bestellung von Ersatzteilen geben Sie bitte die Typennummer und die Seriennummer der Pumpe an. In den folgenden Tabellen sind die Zubehör- und Ersatzteile für die HS-16, HS-20, HS-32 und NHS-35 aufgeführt.

Tabelle 26 HS-16 Zubehör und Ersatzteile

Teilenummer	Beschreibung
79299301	Kühlkappen-Baugruppe, einschließlich Nr. 10-32 SST Rd Hd Schraube und Nr. 10-32 Sechskantmutter SST
L8839301	Dichtungssatz für Kühlkappe
L8840301	Satz Kappenmutter und Mitnehmer
83612401	Düseneinheit
80798301	Baugruppe Vorlaufprallplatte
77261001	Einfüll- und Ablassstopfen
L8841301	Thermoschalter-Bausatz (oberer und unterer Schalter, 4' Ni-Draht 14 AWG, 6 Ni-Stecker)
647316027	Heizelement mit Leitungen (3200 W, 200 V)
647316037	Heizelement mit Leitungen (2700 W, 400 V)
647316038	Heizelement mit Leitungen (3200 W, 400 V)
647316039	Heizelement mit Leitungen (2700 W, 430 V)
647316041	Heizelement mit Leitungen (2700 W, 440 V)
647316042	Heizelement mit Leitungen (3200 W, 440 V)
647316020	Heizelement mit Leitungen (2700 W, 240 V Delta, 415 V WYE)
647316030	Heizelement mit Leitungen (2700 W, 480 V)
647316023	Heater element with leads (3200 W, 240 V Delta, 415 V WYE)
647316033	Heizelement mit Leitungen (3200 W, 240 V Delta, 415 V WYE)
647316051	Heizelement mit Leitungen (3200 W, 480 V)
647316380	Heizelement mit Leitungen (3200 W, 380 V)
647316460	Heizelement mit Leitungen (2700 W, 380 V)
647316021	Heizelement mit Leitungen (2700 W, 460 V)
K4919001	Heizungsquetschplatte, erforderlich bei Heizungsaustausch
K4917001	Heizungs-Klemmplatte
79309001	Heizungsisoliermatte

Technische Information

Tabelle 26 HS-16 Zubehör und Ersatzteile (Fortsetzung)

Teilenummer	Beschreibung
79308001	Heizungsabdeckplatte
K0377164	O-Ring-Satz; enthält: <input type="checkbox"/> 1 Butyl ASA Einlass-O-Ring (48214001) <input type="checkbox"/> 1 Buna-N ASA Vorderleitungs-O-Ring (660890348) <input type="checkbox"/> 8 Viton Füll- und Ablass-O-Ringe (660892213) <input type="checkbox"/> 1 Schauglas-O-Ring (660892232) <input type="checkbox"/> 1 Graphit-Schauglasdichtung (K8478001)
Commercial Item	Kühlkappenfitting, Imperial-Flex-Fitting #66-FL, 1/2" OD Rohr x 3/8" FPT
K8475001	Schauglas
L6367301	Düsenkupplung
X3900-68000	HS-16/20 Heizdraht, 120" 10 AWG
X3900-68006	HS-16/20 Thermoschalterdraht, 14 AWG, 80" Länge
648056329	Ni-Verbindung, 14 AWG

Technische Information

Tabelle 27 HS-20 Zubehör und Ersatzteile

Teilenummer	Beschreibung
84358301	Kühlkappen-Baugruppe, einschließlich Nr. 10-32 SST Rd Hd Schraube und Nr. 10-32 Sechskantmutter SST
L8839301	Dichtungssatz für Kühlkappe
F2622001	Kühlkappenstößel, Messing
75786001	Mutter für Kühlkappe
622445026	Kühlkappe mit Innengewinde, 1/2", OD Rohr x 3/8" FPT, Imperial Flexfitting Nr. 66-FL
L6367301	Düsenkupplung
84350301	Düseneinheit
84889301	Baugruppe Ablenkblech der Vorlaufleitung
F6097301	Schauglas-Service-Kit, enthält Glasrohr, O-Ringe und Fittings Ventile nicht enthalten für Pumpen, die vor Oktober 1994 gebaut wurden.
77261001	Gewindestopfen, Füllen und Ablassen
K9050001	Oberer Thermoschalter, Temperatureinstellung: 185 °F
K9050002	Unterer Thermoschalter, Temperatureinstellung: 390 °F
X3900-68006	HS-16/20 Thermoschaltekabel, 14 AWG, 80" Länge
648056329	Ni-Verbindung, 14 AWG
X3900-68000	HS-16/20 Heizungsdraht, 120" 10 AWG
647320025	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 200 V)
647320020	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 240 V Delta, 415 V WYE)
647320035	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 400 V)
647320040	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 430 V)
647320045	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 440 V)
647320030	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 480 V)
647320208	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 208 V)
647320022	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 220 V)
647320050	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 265 V)
647320380	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 380 V)
647320044	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 420 V)
647320046	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 460 V)
647320075	Heizelement mit Leitungen (2,000 W, 575 V)
K7108001	Quetschplatte, bei jedem Heizgerät ersetzen

Technische Information

Tabelle 27 HS-20 Zubehör und Ersatzteile (Fortsetzung)

Teilenummer	Beschreibung
K7107001	Klemmblech
L6514001	Isolierung für Heizungen, Cerablanket 0,50" dick
84497001	Heizungsabdeckplatte
L9223001	Schauglas (für Pumpen, die nach Oktober 1994 gebaut wurden)
K0377165	O-Ring-Satz; enthält: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> 1 Butyl-O-Ring für ASA-Einlassflansch (84349002)<input type="checkbox"/> 1 Butyl O-Ring für den Vorlaufflansch (660893432)<input type="checkbox"/> 8 Viton-Füll- und Ablass-O-Ringe (660892213)<input type="checkbox"/> 1 Schauglas-O-Ring (660892240)<input type="checkbox"/> 1 Graphit-Schauglasdichtung (L9228001)

Technische Information

Tabelle 28 HS-32 Accessories and Spare Parts

Teilenummer	Beschreibung
77252801	Kühlkappen-Baugruppe, einschließlich Nr. 10-32 SST Rd Hd Schraube und Nr. 10-32 Sechskantmutter SST
L8839301	Dichtungssatz für Kühlkappe
F2622001	Mitnehmer für Kühlkappe (Messing)
75786001	Mutter für Kühlkappe
622445026	Kühlkappe mit Innengewinde, 1/2", OD Rohr x 3/8" FPT, Imperial Flexfitting Nr. 66-FL
76511301	Düseneinheit
F6097301	Schauglas-Service-Kit (enthält Glasrohr, O-Ringe und Fittings; Ventile nicht enthalten)
77261001	Gewindestopfen, Füllung und Ablass
K9050003	Oberer Thermoschalter, Temperatureinstellung: 220 °F
K9050004	Unterer Wärmeschalter, Temperatureinstellung: 550 °F
X3900-68007	HS-32/35-Thermoschalterkabel, 14 AWG, 92" Länge
648056329	Ni-Verbindung, 14 AWG
X3900-68003	HS-32/35 Heizdraht, 196" 10 AWG
F6253001	Thermoschalterblock, Messing
647332010	Heizelement mit Leitungen, Nr. 10 AWG (4000 W, 240 V Delta, 415 V Wye, 480 V Delta)
647332015	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 220 V)
647332040	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 400 V)
647332044	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 440 V)
K7246001	Heizungsquetschplatte, bei jeder neuen Heizung ersetzen
K7247001	Klemmblech
75792001	Isolierung für Heizelemente - Cerablanket 0,50" dick
75791001	Abdeckung des Heizgerätes
670099910	Isolierung für Rohrleitung
L9223001	Schauglas (für Pumpen, die nach Oktober 1995 gebaut wurden)
K0377167	O-Ring-Satz; enthält: <input type="checkbox"/> 1 Butyl-O-Ring für ASA-Einlassflansch (45390001) <input type="checkbox"/> 1 Butyl-O-Ring für Leitungsflansch (2-443) <input type="checkbox"/> 8 Viton-O-Ringe für Füll- und Ablassventil (2-213) <input type="checkbox"/> 1 Schauglas-O-Ring (2-240) <input type="checkbox"/> 1 Graphit-Schauglas-O-Ring (L9228001) <input type="checkbox"/> 4 Viton-O-Ringe (2-221)
X3900-68011	3/8 to G1/2 water fitting adapter

Technische Information

Tabelle 29 NHS-35 Zubehör und Ersatzteile

Teilenummer	Beschreibung
F1971302	Düseneinheit
81437301	Kühlkappen-Baugruppe (einschließlich Nr. 10-32 SST Rd Hd-Schraube und Nr. 10-32 Sechskantmutter) SST
L8839301	Dichtungssatz für Kühlkappe
F2622001	Kühlkappenstößel (Messing)
75786001	Mutter für Kühlkappe
622445026	Kühlkappe mit Innengewinde, 1/2", OD Rohr x 3/8" FPT, Imperial Flexfitting Nr. 66-FL
F1744301	Baugruppe Ablenklech der Vorlaufleitung
77261001	Gewindestopfen, Füllen und Ablassen
K9050005	Oberer Thermoschalter, Temperatureinstellung: 200 °F
K9050006	Unterer Wärmeschalter, Temperatureinstellung: 600 °F
647335010	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 240 V Delta, 415 V WYE, 480 V Delta)
647335012	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 220 V)
647335380	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 380 V)
647335014	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 460 V)
L6383010	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 400 V)
L6383011	Heizelement mit Leitungen (4000 W, 440 V)
F1749001	Klemmplatte (keine Quetschplatte in NHS-35)
L9699001	Isolierung für Heizungen - Cerablanket 0,50" dick
L9223001	Schauglas (für Pumpen, die nach Oktober 1995 gebaut wurden)
K0377169	O-Ring-Kit; enthält: 1 Butyl-O-Ring für ASA-Einlassflansch (78536001) <input type="checkbox"/> 1 Butyl-O-Ring für Leitungsflansch (2-267) <input type="checkbox"/> 8 Viton-O-Ringe für Füllung und Ablass (2-213) <input type="checkbox"/> 1 Schauglas-O-Ring (2-240) <input type="checkbox"/> 1 Graphit-Schauglasdichtung (L9228001) <input type="checkbox"/> 4 Viton-O-Ringe (2-221)
78536002	O-Ring für ISO-Einlassflansch
X3900-68007	HS-32/35 Thermoschalterkabel, 14 AWG, 92" Länge
648056329	Ni-Verbindung, 14 AWG
X3900-68003	HS-32/35 Heizdraht, 196" 10 AWG
X3900-68011	Wasseranschlussadapter 3/8 auf G1/2

Vacuum Products Division Instructions for returning products

Dear Customer,

Please follow these instructions whenever one of our products needs to be returned.

Complete the attached **Request for Return form** and send it to Agilent Technologies (see below), taking particular care to include the completed **Health and Safety** declaration Section. No work can be started on your unit until we receive a completed copy of this form.

After evaluating the information, Agilent Technologies will provide you with a **Return Authorization (RA) number** via email or fax, as requested. Note: Depending on the type of return, a Purchase Order may be required at the time **the Request for Return is submitted**. We will quote any necessary services (evaluation, repair, special cleaning, eg).

Product preparation

- Remove all accessories from the core product (e.g. inlet screens, vent valves).
- Prior to shipment and if applicable for your product, drain any oils or other liquids, purge or flush all gasses, and wipe off any excess residue.
- If ordering an Advance Exchange product, please use the packaging from the Advance Exchange to return the defective product.
- Seal the product in a plastic bag, and package product carefully to avoid damage in transit. You are responsible for loss or damage in transit.
- Include a copy of the Health and Safety Declaration in the shipping documentation on the outside of the shipping box of your returning product.
- Clearly label package with RA number. Using the shipping label provided will ensure the proper address and RA number are on the package. Packages shipped to Agilent without a RA clearly written on the outside cannot be accepted and will be returned.
- Return only products for which the RA was issued.

Shipping

- Ship to the location specified on the printable label, which will be sent, along with the RA number, as soon as we have received all of the required information. Customer is responsible for freight charges on returning product.
- Return shipments must comply with all applicable Shipping Regulations (IATA, DOT, ADR, etc.) and carrier requirements.

RETURN THE COMPLETED **REQUEST FOR RETURN** FORM TO YOUR NEAREST LOCATION:

EUROPE:

Fax: 00 39 011 9979 330
Toll Free: 00 800 234 234 00

vpt-customer@agilent.com

NORTH AMERICA:

Fax: 1 781 860 9252
Toll Free: 800 882 7426, Option 3

vpl-ra@agilent.com

PACIFIC RIM:

Please visit our website for
individual office information

<http://www.agilent.com>



TERMS AND CONDITIONS

Please read the terms and conditions below as they apply to all returns and are in addition to the Agilent Technologies Vacuum Product Division – Products and Services Terms of Sale.

- Unless otherwise pre-negotiated, customer is responsible for the freight charges for the returning product. Return shipments must comply with all applicable **Shipping Regulations** (IATA, DOT, etc.) and carrier requirements.
- Agilent Technologies is not responsible for returning customer provided packaging or containers.
- Customers receiving an Advance Exchange product agree to return the defective, rebuildable part to Agilent Technologies **within 15 business days**. Failure to do so, or returning a non-rebuildable part (crashed), will result in an invoice for the non-returned/non-rebuildable part.
- Returns for credit toward the purchase of new or refurbished Products are subject to prior Agilent approval and may incur a restocking fee. Please reference the original purchase order number.
- Units returned for evaluation will be evaluated, and a quote for repair will be issued. If you choose to have the unit repaired, the cost of the evaluation will be deducted from the final repair pricing. A Purchase Order for the final repair price should be issued within 3 weeks of quotation date. Units without a Purchase Order for repair will be returned to the customer, and the evaluation fee will be invoiced.
- Products returned that have not been drained from oil will be disposed.
- A Special Cleaning fee will apply to all exposed products
- If requesting a calibration service, units must be functionally capable of being calibrated.

Vacuum Products Division Request for Return Form

Customer information		
Company :	Contact Name:	
Address:	Tel:	Fax:
	Email:	

Equipment			
Product description	Agilent PartNo	Agilent Serial No	Original Purchasing Reference
Failure description	Type of process (for which the equipment was used)		

Type of return	
<input type="checkbox"/> Non Billable <input type="checkbox"/> Billable <input checked="" type="checkbox"/> New PO # (hard copy must be submitted with this form): _____	
<input type="checkbox"/> Exchange <input type="checkbox"/> Repair <input type="checkbox"/> Upgrade <input type="checkbox"/> Demo <input type="checkbox"/> Calibration <input type="checkbox"/> Evaluation <input type="checkbox"/> Return for Credit	

Health and safety		Substances (please refer to MSDS forms)			
The product has been exposed to the following substances: (by selecting 'YES' you MUST complete the table to the right)		* Agilent will not accept delivery of any product that is exposed to radioactive, biological, explosive substances or dioxins, PCB's without written evidence of decontamination.			
		Trade name	Chemical name	Chemical Symbol	CAS Number
Toxic	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Harmful	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Corrosive	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Reactive	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Flammable	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Explosive (*)	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Radioactive (*)	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Biological (*)	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Oxidizing	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Sensitizer	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				
Other dangerous substances	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO				

Goods preparation	
If you have replied YES to one of the above questions. Has the product been purged?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
If yes, which cleaning agent/method:	
Has the product been drained from oil?	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE
I confirm to place this declaration on the outside of the shipping box. <input type="checkbox"/>	

**I declare that the above information is true and complete to the best of my knowledge and belief.
I understand and agree to the terms and conditions on page 2 of this document.**

Name:	Authorized Signature:
Position:	
Date:	

NOTE: If a product is received at Agilent which is contaminated with a toxic or hazardous material that was not disclosed, **the customer will be held responsible** for all costs incurred to ensure the safe handling of the product, and is liable for any harm or injury to Agilent employees as well as to any third party occurring as a result of exposure to toxic or hazardous materials present in the product.

Agilent Vacuum Products Division/Sales and Service Offices

United States

Agilent Technologies

121 Hartwell Avenue
Lexington, MA 02421 - USA
Ph. +1 781 861 7200
Fax: +1 781 860 5437
Toll-Free: +1 800 882 7426
vpl-customer-care@agilent.com

Netherlands

Agilent Technologies Netherlands B.V.

Customer Contact Center
Laan van Langerhuize 1, toren A-8
1186 DS Amstelveen
Tel. +31 020 547 2600
Fax +31 020 654 5748
customer-care_netherlands@agilent.com

Belgium

Agilent Technologies Belgium S.A./N.V.

Customer Contact Center
Pegasus Park
De Kleetlaan 12A bus 12
B-1831 Diegem
Tel. +32 2 404 92 22
Fax +32 2 626 46 30
customer-care_belgium@agilent.com

Brazil

Agilent Technologies Brasil

Avenida Marcos Penteadro de Ulhoa
Rodrigues, 939 - 6° andar
Castelo Branco Office Park
Torre Jacarandá - Tamboré
Barueri, Sao Paulo CEP: 06460-040
Toll free: 0800 728 1405

China

Agilent Technologies Co. Ltd (China)

No.3, Wang Jing Bei Lu, Chao Yang District
Beijing, 100102, China
Tel: +86 (0)10 64397888
Fax: +86 (0)10 64397666
Toll free: 400 8203278 (mobile)
Toll free: 800 8203278 (landline)
vacuum_cnmarketing@agilent.com
vpc-customerservice@agilent.com

France

Agilent Technologies
Parc Technopolis - Z.A. de Courtaboeuf
3, avenue du Canada - CS 90263
91978 Les Ulis cedex, France
Tel: +33 (0) 1 64 53 61 15
Fax: +33 (0) 1 64 53 50 01
vpf.sales@agilent.com

Southeast Asia

Agilent Technologies Sales Sdn Bhd

Unit 201, Level 2 uptown 2,
2 Jalan SS21/37, Damansara Uptown
47400 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia
Ph. +603 7712 6181
Fax: +603 7727 1239
Toll free: 1 800 880 805
vps-customerservice@agilent.com

India (Sales)

Agilent Technologies India Pvt. Ltd.

Unit Nos 110- 116, & Part of 101 & 109
First Floor, Splendor Forum,
Plot No.-3, District Centre, Jasola
New Delhi-110025
Ph. +91 11 4623 7100
Fax: +91 4623 7105
Toll Free: 1 800 180 1517

Italy

Agilent Technologies Italia S.p.A.

Via F.Ili Varian, 54
10040 Leini, (Torino) - Italy
Tel: +39 011 9979 111
Fax: +39 011 9979 350
Toll free: 00 800 234 234 00
vpt-customerservice@agilent.com

Japan

Agilent Technologies Japan, Ltd.

9-1 Takakura-cho Hachioji-city,
Tokyo, Japan
Tel.: +81- 3-5232-1253
Fax: +81-120-565-154
Toll-Free: +81-120-477-111
jp-vvt-sales.pdl-ext@agilent.com

Singapore

Agilent Technologies Singapore Pte. Ltd.

1 Yishun Avenue 7,
Singapore 768923
Tel : (65) 6215 8045
Fax : (65) 6754 0574
Toll free: 1 800 2762622
vps-customerservice@agilent.com

Korea

Agilent Technologies Korea, Ltd.

Ilshin Building 4F
Yongsan-gu Hannam-daero
Seoul Korea 04418
Tel: +82 (0)2 2194 9449
Fax: +82 (0)2 2194 9853
Toll free: 080 222 2452
vpc-customerservice@agilent.com

UK and Ireland

Agilent Technologies LDA UK Limited

Lakeside Cheadle Royal Business Park
Cheadle, Cheshire SK8 3GR,
United Kingdom
Ph. +44 01865291570
Fax +44 01865291571
Toll free: 00 800 234 234 00
Toll free fax: 00 800 345 345 00
vpt-customer-care@agilent.com

© Agilent Technologies, Inc. 2022
10/2022

India (Service)

Agilent Technologies India Pvt. Ltd.
C-Block, RMZ Centennial Plot Number- 8A, 8B, 8C,
8D,
Doddanakundi Industrial Area, ITPL Road,
Mahadevapura Post, Bangalore- 560048
Ph. +91 80 40614000
Fax: +91 80 40148991

Taiwan

Agilent Technologies Taiwan Limited

No. 20 Gao-shuang Road, Ping-zhen Dist
Tao-Yuan City
32450 Taiwan
Tel: +886 3 4959004
Toll free: 0800 018 768
vpw-customerservice@agilent.com

Germany and Austria

Agilent Technologies Sales & Services GmbH & Co. KG

Lyoner Str. 20
60 528 Frankfurt am Main
Germany
Tel: +49 69 6773 43 2230
Fax: +49 69 6773 43 2250

Mexico

Agilent Technologies

Concepcion Beistegui No 109
Col Del Valle
C.P. 03100 – Mexico, D.F.
Tel.: +52 5 523 9465
Fax: +52 5 523 9472

Other Countries

Agilent Technologies Italia S.p.A.

Via F.Ili Varian, 54
10040 Leini, (Torino) - Italy
Tel.: +39 011 997 9111
Fax: +39 011 997 9350
Toll-Free: 00 800 234 234 00
vpt-customer-care@agilent.com

Customer Support & Service

NORTH AMERICA:

Toll Free: 800 882 7426
vpl-ra@agilent.com
Lexington-service@agilent.com

EUROPE:

Toll Free: 00 800 234 234 00
vpt-customer-care@agilent.com

PACIFIC RIM:

please visit our website for individual office
information
<http://www.agilent.com/chem/vacuum>

Worldwide Web Site, Catalog and Order On- line:

www.agilent.com/chem/vacuum
Representatives in most countries

In This Book

The manual describes the following:

- Technische Information

This information is subject to change without notice.

© Agilent Technologies, Inc. 2024

Agilent Technologies Italia S.p.A.
Vacuum Products Division
Via F.lli Varian, 54
10040 Leini (TO)
ITALY



699901140_DE

Edition 09/24
Issue H.00

