

NOTICE: This document contains references to Varian. Please note that Varian, Inc. is now part of Agilent Technologies. For more information, go to www.agilent.com/chem.



Agilent Technologies



Pompes à diffusion à haut débit

HS-16

HS-20

HS-32

NHS-35

MANUEL D'INSTRUCTIONS

Pièce n° 699901140

Rév. C

Janvier 2005

Pompes à diffusion à haut débit



*Liquide pour pompe à diffusion Santovac® 5 de SANTOVAC FLUIDS, INC.
Viton® est une marque déposée de E.I. du Pont de Nemours and Company..*

Table des matières

Dangers des pompes à diffusion	1
Explosion	2
Dangers de pressurisation	3
Substances dangereuses	3
Hautes températures	4
Hautes tensions	4
Equipement large et lourdes charges	4
Bases d'une pompe à diffusion.	5
Fonctionnement de la pompe	5
Caractéristiques de fonctionnement	5
Débit et vitesse de l'air	8
Spécifications Physiques	9
Déballage	13
Installation	13
Montage	13
Nettoyage d'une pompe neuve	14
Sécurité pour le nettoyage	14
Démontage et nettoyage initial	14
Remontage après le nettoyage initial	14
Branchements du système et des utilitaires	15
Branchements du vide	15
Eau de refroidissement	15
Branchements électriques	17
Surchauffe : détection par des rupteurs thermiques	18
Essai de vide initial.	31
Ajout ou remplacement du fluide de pompage	32
Fonctionnement.	34
Procédure de démarrage	35
Procédure d'arrêt	35
Maintenance	36
Inspections périodiques	36
Nettoyage	37
Sécurité pour le nettoyage	37
Procédures de démontage et de remontage	38
Chapeau refroidi	38
Groupes de tuyères	39
Procédure de remplacement de l'élément chauffant	45
Détection des pannes	46
Fuites	46
Dégazage	46
Faible performance de la pompe ou du système	47
Pièces de rechange	48

Liste des figures

Figure	Légende	Page
1	Pompe à diffusion HS-20	5
2	Courbes de vitesse et de débit de HS-16, 8,1 kW 8	
3	Courbes de vitesse et de débit de HS-20	8
4	Courbes de vitesse et de débit de HS-32	8
5	Courbes de vitesse et de débit de NHS-35 . .	8
6	Vue générale de HS-16 avec les brides ASA	9
7	Vue générale de HS-20 avec les brides ASA	10
8	Vue générale de HS-32 avec les brides ASA	11
9	Vue générale de NHS-35 avec les brides ASA .	12
10	Branchement de l'eau de refroidissement . .	15
11	Câblage HS-16 200/240/400/430/440/480 V	19
12	Câblage HS-16 415 V	20
13	Câblage HS-20 200/240/400/430/480 V . .	21
14	Câblage HS-20 415 V	22
15	Câblage HS-32 200 V	23
16	Câblage HS-32 240 V	24
17	Câblage HS-32 460 V	25
18	Câblage HS-32 415 V	26
19	Câblage HS-32 480 V	27
20	Câblage NHS-35 240/400/440 V	28
21	Câblage NHS-35 415 V	29
22	Câblage NHS-35 480 V	30
23	Verre indicateur	33
24	Chapeau refroidi	38
25	Groupe de tuyères HS-16	39
26	Groupe de tuyères HS-20	40
27	Détails de l'accouplement des tuyères	41
28	Groupe de tuyères HS-32	42
29	Groupe de tuyères NHS-35	44
30	Elément chauffant	45

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Dangers génériques	1
2	Situations explosives	2
3	Dangers de pressurisation	3
4	Spécifications du fonctionnement	6
5	HS-16 : Dimensions et poids	9
6	Dimensions des brides HS-16	9
7	HS-20 : Dimensions et poids	10
8	Dimensions des brides HS-20	10
9	HS-32 : Dimensions et poids	11
10	Dimensions des brides HS-32	11
11	NHS-35 : Dimensions et poids	12
12	Dimensions des brides NHS-35	12
13	Emplacements des schémas de câblage . . .	17
14	Températures des rupteurs thermiques . . .	18
15	Guide de détection des pannes	47
16	Pièces de rechange HS-16	48
17	Pièces de rechange HS-20	49
18	Pièces de rechange HS-32	50
19	Pièces de rechange NHS-35	51

Préface

Garantie

Les produits fabriqués par le Vendeur sont garantis contre tous défauts, pièces et main d'oeuvre, durant douze(12) mois à compter de la date à laquelle ils ont été expédiés au Client, et la responsabilité du Vendeur en vertu de la garantie en vigueur est limitée, au choix du Vendeur, à la réparation, au remplacement ou au remboursement d'une part équitable du prix d'achat du produit. Les éléments consommables dans le cadre d'une utilisation normale ne sont pas couverts par la présente garantie. Tout remplacement ou toute réparation de pièces dans le cadre de la garantie seront limités aux dysfonctionnements de l'équipement qui, du seul avis du Vendeur, sont imputables à, ou découlent de défauts de pièces ou main d'œuvre d'origine. Toutes obligations du Vendeur en vertu de la présente garantie cesseront en cas d'abus, d'accident, de modification, ou d'une utilisation impropre ou négligente de l'équipement. Les pièces sous garantie réparées ou remplacées sont garanties uniquement pendant la durée résiduelle, non expirée, de la période de garantie d'origine, applicable aux pièces réparées ou remplacées. Après expiration de la période de garantie applicable, le Client est facturé aux prix alors en vigueur pour les pièces, la main d'œuvre et le transport.

Quand les produits sont utilisés avec des substances chimiques toxiques, ou dans une atmosphère dangereuse pour la santé, ou qu'ils sont néfastes pour l'environnement, le Client est responsable de faire nettoyer ces produits par une agence indépendante, compétente et approuvée pour la manutention et le nettoyage de matériaux contaminés avant que les produits ne soient acceptés par Varian, Inc. pour réparation et/ou remplacement.

Pour éviter les risques, il faut faire preuve de précautions raisonnables. Le Vendeur rejette expressément toute responsabilité en cas de perte ou de dommages causés par une utilisation de ses Produits qui n'est pas conforme aux procédures d'exploitation correctes.

Sauf comme stipulé dans les présentes, le Vendeur n'accorde aucune garantie, expresse ou implicite (de fait ou de droit), légale ou autre ; et sauf spécification dans les présentes, le Vendeur n'encourt aucune responsabilité, de quelque nature ce soit, en vertu d'une quelconque garantie, expresse ou implicite (de fait ou de droit), légale ou autre. Aucune déclaration, quel qu'en soit l'auteur, y compris les représentants du Vendeur, qui est non conforme à, ou en contradiction avec les dispositions de la présente garantie, ne lie le Vendeur, à moins qu'elle n'ait été faite par écrit et approuvée par un directeur du Vendeur.

Mise en garde

Le fonctionnement et la maintenance de cet équipement impliquent des risques sérieux. L'utilisateur est responsable de préserver un environnement de fonctionnement sécurisé à tout instant. Varian n'accepte aucune responsabilité pour des blessures ou dommages découlant du fonctionnement ou de l'entretien de cet équipement.

Varian ne peut contrôler l'utilisation de cet équipement et n'est donc pas responsable des blessures ou dommages découlant de son utilisation. L'utilisateur est seul responsable de la sécurité en matière d'utilisation et d'évacuation des substances dangereuses ou potentiellement dangereuses, de quelque nature que ce soit. Respectez tous les AVERTISSEMENTS et PRECAUTIONS pour minimiser les dangers graves.

Les utilisateurs de l'équipement Varian sont seuls responsables du respect des obligations locales, nationales et fédérales applicables à leur système en matière de sécurité (lois et réglementations). Utilisez les services d'un hygiéniste industriel et/ou d'un ingénieur qualifié en prévention des risques chimiques pour assurer la sécurité de l'installation et de l'utilisation.

Remplacement et ajustement selon la garantie

Toutes les demandes en vertu de la garantie doivent être faites rapidement après les événements à l'origine de celles-ci, et doivent être reçues par le Vendeur ou son représentant autorisé pendant la période de garantie applicable. De telles demandes devront comporter le numéro de série du Produit, la date d'expédition, ainsi qu'une description complète des circonstances à l'origine de la demande. Avant qu'un quelconque Produit ne soit retourné aux fins de réparation et/ou de réglage, une autorisation écrite du Vendeur ou de son représentant autorisé doit être obtenue aux fins de retour et d'instruction quant à la manière et à l'endroit où ces Produits doivent être retournés. Tout Produit doit être retourné au Vendeur aux fins d'analyse sous forme prépayée à l'aide de moyens de transport considérés comme acceptables par le Vendeur. Le Vendeur se réserve le droit de rejeter toute demande en garantie qui n'aurait pas fait l'objet d'une déclaration immédiate, ou toute demande en garantie relative à un article ayant été modifié ou retourné par un moyen de transport inacceptable. Lorsqu'un quelconque Produit est retourné aux fins d'analyse et de vérification, ou pour toute autre raison, le Client supporte tous les dommages découlant d'une manutention ou d'un emballage incorrect, ou d'une freinte de route, nonobstant tout vice ou défaut de conformité du Produit. Dans tous les cas, l'unique responsabilité incombant au Vendeur consiste à déterminer la cause et la nature du défaut, et la décision du Vendeur à cet égard est définitive.

S'il apparaît que le Produit du Vendeur a été retourné sans cause et qu'il est toujours utilisable, le Client reçoit une notification et le Produit est retourné à ses frais ; en outre, des frais de test et d'examen peuvent être facturés au titre des Produits ainsi retournés.

3/1/00

Instructions d'utilisation

Cet équipement est conçu uniquement pour les professionnels. L'utilisateur doit lire ce manuel d'instructions et toute autre information supplémentaire fournie par Vacuum Technologies avant d'utiliser cet équipement. Vacuum Technologies ne peut être tenu responsable d'un événement découlant du non respect de ces instructions, d'une utilisation incorrecte par des personnes non qualifiées, d'interférence non autorisée avec l'équipement, ou de toute action contraire aux mesures approuvées par des normes nationales spécifiques.

Ce manuel utilise le protocole de sécurité standard ci-après :

AVERTISSEMENT



Les messages d'avertissement sont destinés à attirer l'attention de l'opérateur sur une procédure ou une pratique particulière qui, si elle n'est pas suivie correctement, peut entraîner des blessures graves.

ATTENTION



Les messages de précaution (Attention !) sont affichés avant les procédures. S'ils ne sont pas suivis, l'équipement peut être endommagé.

NOTE



Les notes contiennent des informations importantes reprises du texte.

**Declaration of Conformity
Konformitätserklärung
Déclaration de Conformité
Declaración de Conformidad
Verklaring de Overeenstemming
Dichiarazione di Conformità**



We
Wir
Nous
Nosotros
Wij
Noi

Varian Vacuum Technologies
121 Hartwell Avenue
Lexington, MA, 02421-3133 USA

declare under our sole responsibility that the product,
erklären, in alleniniger Verantwortung, daß dieses Produkt,
déclarons sous notre seule responsabilité que le produit,
declaramos, bajo nuestra sola responsabilidad, que el producto,
verklaren onder onze verantwoordelijkheid, dat het product,
dichiariamo sotto nostra unica responsabilità, che il prodotto,

Pompes à diffusion à haut débit

to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative documents.
auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der/den flogenden Norm(en) oder Richtlinie(n) übereinstimmt.
auquel se réfère cette déclaration est conforme à la (aux) norme(s) ou au(x) document(s) normatif(s).
al que se refiere esta declaración es conforme a la(s) norma(s) u otro(s) documento(s) normativo(s).
waamaar deze verklaring verwijst, aan de volende norm(en) of richtlijn(en) beantwoordt.
a cui se riferisce questa dichiarazione è conforme alla/e sequente/l norma/o documento/l normativo/i.

VMF-11	M-2	VHS-6	HS-16
AX-65	M-4	VHS-250	HS-20
AX-150	VHS-4	VHS-10	HS-32
HS-2	M-6	VHS-400	NHS-35

Directive sur la basse tension

73/023/CEE

EN 61010-1 « Dispositions sur la sécurité de l'équipement électrique de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire », y compris les amendements, numéros 1 et 2.

Frederick C. Campbell
Directeur de l'exploitation
Varian Vacuum Technologies
Lexington, Massachusetts, USA

Mars 2003



Cette page a été laissée intentionnellement vierge.

Dangers des pompes à diffusion

Les concepteurs de systèmes avec pompes à diffusion doivent éliminer autant que possible les dangers. Pour les dangers qui ne peuvent être éliminés, des avertissements, des procédures et des instructions sur l'utilisation et l'entretien corrects sont fournis. Veuillez utiliser les protections, les fonctions de sécurité et les verrouillages recommandés.

Consultez le Tableau 1 pour connaître la liste des dangers génériques et des mesures recommandées, le Tableau 2 à la page 2 pour connaître la liste des actions interdites qui peuvent provoquer des explosions, et le Tableau 3 à la page 3 pour connaître la liste des dangers de pressurisation qui peuvent endommager l'équipement.

L'installation, le fonctionnement et l'entretien des pompes à diffusion impliquent un ou plusieurs des dangers suivants, qui, en l'absence de pratiques sécurisées et de précautions, peuvent entraîner éventuellement des blessures graves, voire un décès.

Tableau 1 Dangers génériques

Danger	Action corrective proposée
Perte d'utilitaire : eau et/ou électricité	Prévoyez une quantité d'eau et un débit d'électricité de secours suffisant pour réaliser un arrêt sécurisé dans les pires scénarios.
Surpression dans la tubulure de vide primaire	Prévoyez un verrouillage pour assurer que le courant transmis à l'élément chauffant de la pompe ne peut être activé si la pompe de refoulement primaire ne fonctionne pas et/ou la pression dans la tubulure de vide primaire est supérieure à 0,5 Torr (0,67 mbar).
Température excessive	Fixez des sondes de température et des détecteurs de niveau de fluide de pompage avec un circuit de rétroaction vers un verrouillage situé sur l'alimentation de l'élément chauffant.
Débit d'eau insuffisant dans les principaux serpentins de refroidissement	Utilisez un détecteur de débit d'eau et un circuit de rétroaction pour verrouiller l'alimentation de l'élément chauffant.
Eau bloquée entre l'admission et la sortie du serpentin de Refroidissement Rapide, ou nitrogène liquide bloqué entre l'admission et la sortie du piège à nitrogène liquide.	Prévoyez un évent ou des clapets de décharge pour le serpentin de Refroidissement Rapide et le piège à nitrogène liquide.
Perte d'intégrité de la mise électrique à la terre	Intégrez un disjoncteur de fuite à la terre dans l'alimentation de l'élément chauffant.
Pression positive dans le système de pompage	Intégrez un clapet de décharge dans le système de vide pour que la pression du système ne dépasse pas 1 atmosphère.
Haute tension	Empêchez toute interaction entre le personnel et une haute tension ; concevez et fixez des avertissements.
Toxicité et corrosivité	Evacuez les gaz toxiques et corrosifs vers un endroit sécurisé ; assurez la dilution ou la purification adéquate à des niveaux sécurisés ; prenez toutes les mesures nécessaires pour respecter les normes de qualité de l'air.
Explosion	Intégrez des clapets de décharge
	N'utilisez pas de liquides de pompage à base d'hydrocarbure.

Explosion

- ❑ Le fonctionnement de la pompe à diffusion sans une évacuation continue inférieure à 0,5 Torr (0,67 mbar), ou sans liquide de refroidissement, et en introduisant un agent d'oxydation (comme l'air) ou de vapeurs ou poudres ou matériaux explosifs qui peuvent réagir avec les liquides de pompage dans une pompe chaude (supérieure à 150 °C) peut provoquer une explosion. Une telle explosion peut violemment éjecter les vannes et autre matériel, faire claquer les portes ouvertes non conçues pour décharger correctement la pression, ou faire exploser d'autres composants du système de vide. Des blessures graves, voire un décès, peuvent être provoquées par des pièces et portes expulsées, un shrapnel et les ondes de choc.
- ❑ *Trois éléments sont nécessaires pour une explosion :* un combustible, un agent d'oxydation et un allumage. L'association de la température et de la pression peut représenter une source d'allumage. La plupart des fluides des pompes à diffusion sont des combustibles. Les hydrocarbures liquides sont plus enclins à l'oxydation et à l'explosion que les liquides à base de silicone synthétique. L'air peut être l'agent d'oxydation. Il peut être introduit par une fuite, transporté délibérément via un process ou admis par inadvertance suite à une erreur de l'opérateur. L'oxygène et autres agents d'oxydation forts sont encore plus dangereux que l'air. Certaines températures et pressions peuvent provoquer l'explosion d'un mélange combustible. Plus la pompe à diffusion est grande, plus le risque d'explosion est élevé et plus les dommages et blessures peuvent être graves. Ne faites jamais fonctionner une grande pompe à diffusion en utilisant des hydrocarbures liquides sans réaliser une analyse complète de la sécurité de l'ensemble du système et de l'application.
- ❑ *Explosion et incendie due à l'acétone et à l'alcool :* Les pompes à diffusion se nettoient en général à l'acétone et à l'alcool. Associés à l'air, l'oxygène et autres oxydes, l'alcool et la plupart des solvants deviennent très inflammables et explosifs. Ne laissez jamais une trace de ces nettoyants dans ou sur la pompe. Nettoyez toujours toutes les traces d'alcool et d'acétone et autres nettoyants à l'aide d'un air comprimé sec, propre et exempt d'huile.

Ne faites jamais fonctionner une grande pompe à diffusion dans les situations stipulées dans le Tableau 2. Une de ces situations augmente les risques d'explosion.

Tableau 2 Situations explosives

Action interdite	Situation source de l'explosion
Ne faites pas fonctionner la pompe sans eau de refroidissement.	Température excessive
Ne faites pas fonctionner la pompe quand le niveau de fluide est faible.	Température excessive
Ne faites pas fonctionner la pompe sans une pompe primaire ou de maintien correcte.	Surpression
Ne faites pas fonctionner la pompe sans une évacuation inférieure à 0,5 Torr (0,67 mbar).	Surpression
N'admettez pas d'air dans ou à travers une pompe équipée d'une chaudière chaude.	Surpression plus agent d'oxydation fort
N'ouvrez pas un bouchon de purge ou de remplissage quand la pompe est sous vide, en particulier quand elle est chaude.	Surpression plus agent d'oxydation fort
Ne contaminez pas la pompe avec des vapeurs explosives	Diminuez le seuil explosif des mélanges gazeux.
N'enlevez pas, n'annulez pas ou n'outrepassiez pas les contre-mesures de sécurité comme les rupteurs thermiques, les pressostats et les verrouillages séquentiels des vannes.	Température excessive, surpression, autres mélanges de combustibles
N'usinez pas ou ne soudez pas une partie quelconque de la pompe sans retirer l'ensemble du liquide ou des résidus de solvant de la pompe.	Source d'allumage
N'utilisez pas un liquide de pompage inapproprié	Diminuez le seuil explosif du mélange gazeux.

Dangers de pressurisation

- ❑ Les grandes pompes à vide et leurs composants sont conçus pour fournir un vide ; elles ne sont pas conçues pour être pressurisées, car ce phénomène peut entraîner leur explosion et l'éjection éventuelle d'un shrapnel à des vitesses mortelles. Des accidents graves ont été provoqués par une pressurisation intentionnelle des systèmes de vide et de leurs composants.
- ❑ Ne pressurisez jamais une partie quelconque d'un système de vide pour effectuer des tests ou autre.
- ❑ Prévoyez toujours une décharge de pression lors de la conception d'une pompe à diffusion dans un système, et vérifiez que le mouvement de décharge de la pression est limité aux enveloppes sécurisées.
- ❑ Ne laissez jamais les dangers du Tableau 3 se développer.

Tableau 3 Dangers de pressurisation

Action interdite	Résultat
Ne bloquez jamais une admission ou un évent du piège à nitrogène liquide et des conduites	Eclatement du piège NL_2 et/ou des conduites
Ne fermez pas les vannes d'isolement au niveau de l'admission et de l'évacuation des principaux serpentins de refroidissement par eau quand la pompe est chaude.	L'eau se transforme en vapeur et fait éclater les serpentins.
Ne pressurisez pas le corps de la pompe (au-dessus de 1 atm).	Le corps de la pompe éclate
Ne percez pas un orifice dans la paroi aspirante.	Perte d'intégrité structurelle de la paroi

- ❑ *Limiteurs de pression* : Les systèmes doivent être conçus avec des limiteurs de pression pour décharger en toute sécurité la pression provenant des explosions internes. Reconnaissez toujours que les dispositifs de sécurité peuvent tomber en panne ou mal fonctionner ; prévoyez une protection redondante en installant des dispositifs présentant des modes, des mécanismes et des causes de pannes différents. Vérifiez que les matériaux des conduits d'évacuation peuvent supporter la corrosivité, la température et la pression des produits éjectés.

Substances dangereuses

- ❑ *Dangers chimiques de l'acétone et de l'alcool* : Les pompes à diffusion se nettoient en général à l'acétone ou à l'alcool. L'acétone, l'alcool, et la plupart des solvants sont des produits irritants, narcotiques, dépresseurs et/ou cancérogènes. Toute inhalation et ingestion peuvent avoir des effets graves. Même l'absorption à travers la peau peut entraîner une toxicité modérée. Vérifiez toujours que les procédures de nettoyage sont réalisées dans des salles grandes et bien aérées. L'utilisation d'un appareil respiratoire autonome peut être nécessaire selon le type de solvant et la concentration de vapeur dans l'air ambiant.
- ❑ *Composés nocifs et corrosifs* : Pendant le pompage de produits chimiques, de vapeurs ou de gaz nocifs, réactifs et/ou corrosifs, le fonctionnement et la régénération corrects n'assurent pas toujours l'élimination totale de toutes les substances dangereuses. Si des gaz, vapeurs, produits chimiques ou mélanges combustibles dangereux sont pompés, le volume restant pendant le fonctionnement ou après la régénération peut être suffisant pour provoquer des blessures graves, voire un décès.
- ❑ *Fluides de pompage* : La surchauffe d'un fluide de pompage, son exposition à l'air ou à des substances réactives, ou sa pressurisation excessive au-delà de la plage de fonctionnement normale, environ 1×10^{-3} Torr ($1,3 \times 10^{-3}$ mbar) décomposent le liquide et peuvent le rendre toxique. Ce fait est particulièrement vrai pour les fluides reflusés des pompes mécaniques qui sont plus volatils (instables). La surchauffe de fluides de pompe mécanique reflusés ou introduits accidentellement ne peut être évitée par des rupteurs thermiques conçus pour le fluide d'une pompe à diffusion.
- ❑ *Gaz de process* : Les gaz de process sont souvent toxiques, inflammables, corrosifs, explosifs ou autrement réactifs. Vacuum Technologies n'a aucun contrôle sur les types de gaz traversant la pompe à diffusion d'un client car ces gaz sont sous le contrôle total du client et/ou de l'intégrateur des systèmes matériels. Puisque ces gaz peuvent provoquer des blessures graves, voire un décès, il est extrêmement important de raccorder l'évacuation de la pompe au système d'évacuation des gaz dangereux de l'installation qui comprend les filtres, les purificateurs et composants similaires appropriés pour que l'évacuation respecte la réglementation sur le contrôle de la pollution de l'eau et de l'air.

Températures élevées

- ❑ *Surfaces chaudes* : Les températures de la chaudière atteignent 275°C ce qui peut provoquer des brûlures graves. Vérifiez toujours que les surfaces ont atteint la température ambiante avant de les toucher.
- ❑ *Vapeur et eau de refroidissement chaudes* : L'eau utilisée pour refroidir la pompe peut atteindre des températures d'échaudage. Un contact ou une rupture de la surface de refroidissement peut entraîner des brûlures graves. L'eau résiduelle dans les serpentins de Refroidissement Rapide provenant d'une utilisation précédente se transforme en vapeur quand la pompe chauffe à nouveau. Cette vapeur doit pouvoir s'échapper sans affecter le personnel. Dès que possible, concevez le système d'eau avec des vannes de verrouillage pour que le courant ne puisse être appliqué à la pompe en l'absence d'un débit d'eau dans les principaux serpentins de refroidissement (non les serpentins de Refroidissement Rapide).

Hautes tensions

- ❑ Les éléments chauffants d'une pompe à diffusion fonctionnent à des tensions mortellement élevées. Concevez les systèmes pour éviter que les hautes tensions n'affectent le personnel. Fixez correctement des avertissements bien visibles. Le personnel doit toujours couper le circuit primaire vers l'alimentation quand un accès direct à l'élément chauffant ou au câblage est nécessaire.

Équipement large et charges lourdes

- ❑ Le levage et le déplacement des grandes pompes à diffusion nécessitent un équipement assisté et l'utilisation d'un personnel d'installation et de déplacement compétent pour éviter une chute, un glissement ou un renversement de la pompe. Le poids des pompes dépasse 226,8 kg et leur dimension la plus importante est de 1 à 2 mètres. Une manutention erronée peut entraîner des blessures graves. Vérifiez le poids de l'équipement avant le levage et la capacité de l'équipement assisté. Ne restez pas sous l'équipement levé ou déplacé.

Bases d'une pompe à diffusion

Les pompes à diffusion sont utilisées quand le débit pour les charges gazeuses élevées est important. Les pompes à diffusion commencent à fonctionner à environ 10^{-3} Torr après qu'une pompe primaire mécanique a évacué la majeure partie de l'air du système.



Figure 1 Pompe à diffusion HS-20

Il n'existe aucune pièce mobile dans une pompe à diffusion dont le cœur est le groupe de tuyères à étages multiples, un groupe de cylindres concentriques qui sont couverts pour laisser de petites ouvertures par lesquelles la vapeur peut être renvoyée vers le bas et expulsée vers les parois de la pompe. Un chapeau refroidi, monté au sommet du groupe de tuyères, permet de maintenir la vapeur de liquide hors de la chambre d'évacuation. Les pompes sont refroidies par eau.

L'élément chauffant du liquide de vide est monté à la base du corps de la pompe. Les pompes sont également équipées d'un groupe de remplissage et de purge, et de rupteurs thermiques de protection. L'admission est située au sommet et la purge se fait par la tubulure de vide primaire.

Fonctionnement de la pompe

La pompe à diffusion fonctionne en chauffant le fluide de pompage jusqu'à son point d'ébullition. Les vapeurs montent jusqu'au groupe de tuyères, sont expulsées vers le bas en accélérant par les buses vers les parois externes refroidies de la pompe où la vapeur se condense et redevient liquide. Alors que la vapeur passe l'admission, elle capte des éléments du gaz à évacuer et les transporte vers l'éjecteur et en dehors de la pompe via la tubulure de vide primaire. La capacité de la pompe à atteindre des pressions basses est régie en partie par la taille de l'admission. Le gaz migre par un mouvement thermique et il est capturé et éjecté, abaissant ainsi la pression dans la cuve d'évacuation.

Les grandes pompes à diffusion atteignent un vide en utilisant un groupe de tuyères à cinq étages, composé de quatre étages de diffusion et d'un étage d'éjection. Le chapeau refroidi et le corps sont refroidis par eau. Les serpentins de Refroidissement Rapide en acier inoxydables (en option) suppriment rapidement l'ébullition en refroidissant l'élément chauffant ; ils nécessitent une alimentation en eau munie de vannes indépendantes.

Caractéristiques de fonctionnement

Les Caractéristiques de Fonctionnement des grandes pompes à diffusion sont spécifiées dans le Tableau 4 à la page 6. Les graphiques des Figure 2 à Figure 5 à la page 8 indiquent la vitesse et le débit de l'air en tant que fonction de la pression d'admission. Les dimensions de la bride d'entrée qui est reliée au système à purger sont indiquées dans les Tableau 6 à la page 9 à Tableau 12 à la page 12.

NOTE



Les données du Tableau 4 à la page 6 font référence aux pompes chargées avec le fluide de pompe à diffusion DC-704.

Tableau 4 Spécifications du fonctionnement

Spécification	Unités	HS-16, 8,1 kW	HS-16, 9,6 kW	HS-20	HS-32	NHS-35
Plage de fonctionnement	Torr mbar	7×10^{-4} à $< 5 \times 10^{-8}$ $9,1 \times 10^{-4}$ à $< 7 \times 10^{-8}$	1×10^{-3} à $< 5 \times 10^{-8}$ $1,3 \times 10^{-3}$ à $< 7 \times 10^{-8}$	8×10^{-4} à $< 5 \times 10^{-8}$ 1×10^{-3} à $< 6,7 \times 10^{-8}$	8×10^{-4} à $< 5 \times 10^{-8}$ $1,0 \times 10^{-3}$ à $< 7 \times 10^{-8}$	5×10^{-4} à $< 5 \times 10^{-8}$ $6,5 \times 10^{-4}$ à $< 7 \times 10^{-8}$
Vitesse de pompage maximale	l/s, Air l/s, Hélium	10.000 12.500		17.500 22.000	32.000 40.000	50.000 62.500
Débit (air) max. Plage optimale Plage de surcharge (à 1×10^{-2} Torr)	Torr-l/s mbar-l/s Torr-l/s mbar-l/s	8,5 11,3 12,5 16,6	10,0 13,3 13,5 18,0	14 19 18 23	23 31 35 45	25 33 35 45
ATTENTION  Le fonctionnement prolongé des pompes en état de <i>Surcharge</i> peut provoquer une rupture du groupe de tuyères supérieur et une perte consécutive de liquide via la tubulure de vide primaire.						
Niveau Max. du vide préalable à basse tension Aucune charge Charge pleine	Torr mbar Torr mbar	0,65 0,86 0,55 0,73		0,65 0,86 0,55 0,73	0,50 0,66 0,35 0,46	0,55 0,73 0,40 0,53
Taux de reflux à l'admission de la pompe (dans la plage de fonctionnement optimale)	mg/cm ² /min	<0,0015		<0,0015	<0,0007	<0,0005
Puissance électrique CA, 50/60 Hz, triphasé	kW	8,1	9,6	12	24	24
Débit d'eau de refroidissement à une température d'admission de 15,50 à 26,6 °C	gallon/minute (LMP)	1,5 (5,68)		1,5 (5,68)	4,0 (15,14)	4,0 (15,14)

Tableau 4 Spécifications du fonctionnement (Suite)

Spécification	Unités	HS-16, 8,1 kW	HS-16, 9,6 kW	HS-20	HS-32	NHS-35
Durée de réchauffage	minutes	30		45	60	60
Délai de refroidissement Sans Refroidissement Rapide Avec Refroidissement Rapide	minutes	48 30		85 45	180 60	180 60
Charge de fluide	pinte (US) litres	3 2,8		5 4,7	12 11,4	12 11,4
Capacité recommandée de la pompe primaire*	pied cube/minute (L/s)	80 (37,6)		100 (47)	300 (141)	300 (141)
*Tailles recommandées pour un fonctionnement au débit maximal.						
Poids	livres (kg)	500 (227)		600 (272)	1500 (682)	1500 (682)

Débit et vitesse de l'air de la pompe

La fonction de pompage est décrite graphiquement en reliant la pression d'admission à la fois à la vitesse de l'air et au débit. Cette relation est illustrée dans le groupe de graphiques pour les grandes pompes à vide des Figure 2 à Figure 5.

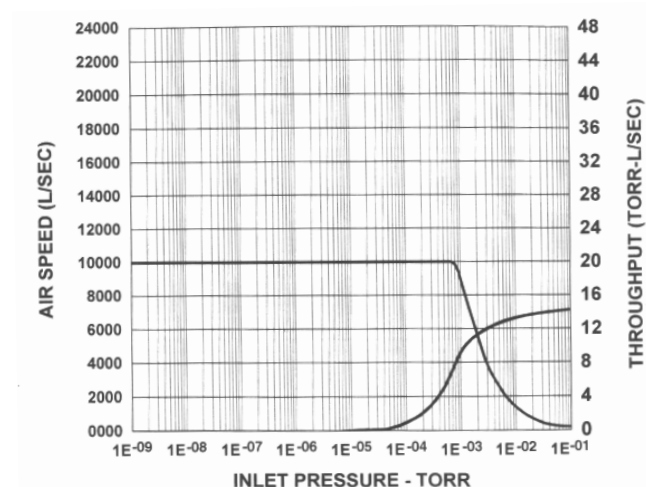


Figure 2 Courbes de vitesse et de débit HS-16, 8,1 kW8

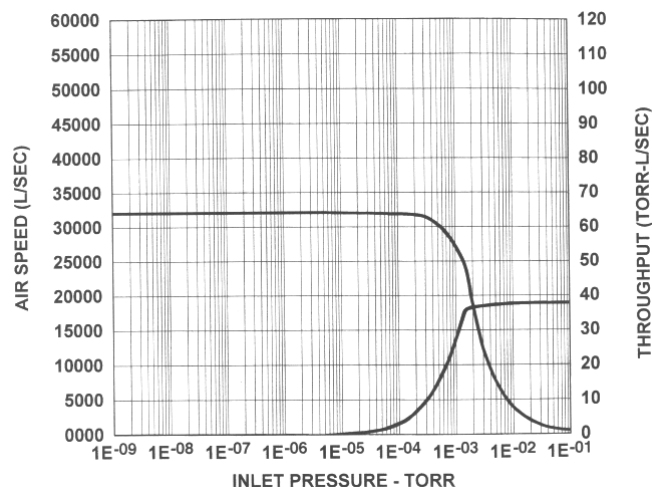


Figure 4 Courbes de vitesse et de débit HS-32

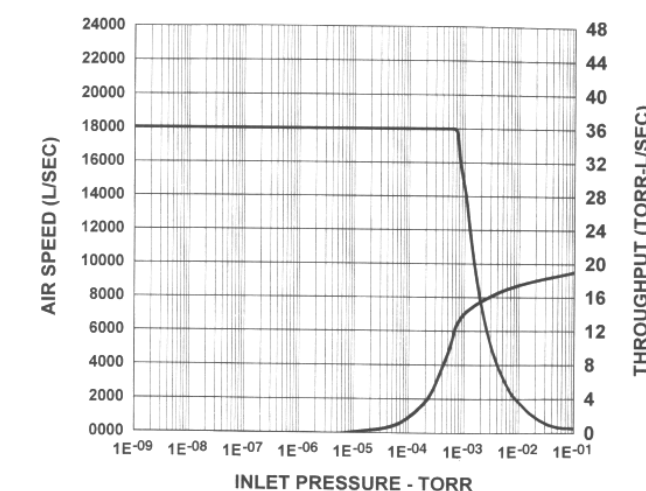


Figure 3 Courbes de vitesse et de débit HS-20

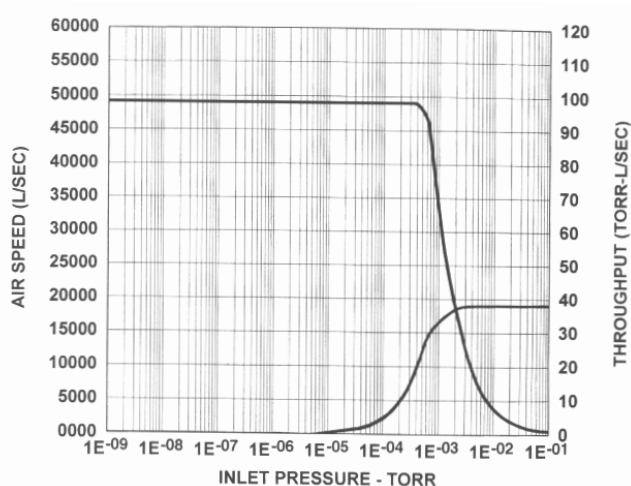


Figure 5 Courbes de vitesse et de débit NHS-35

Pompes à diffusion à haut débit

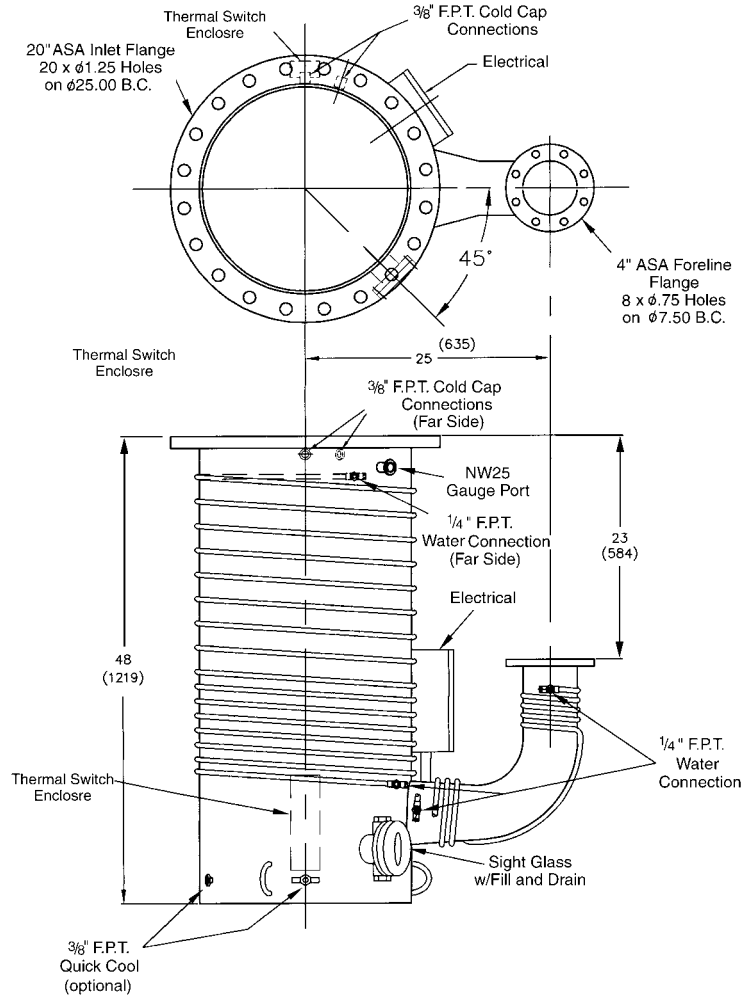


Tableau 7 HS-20 : Dimensions et poids

	Unités	HS-20
Hauteur minimale comprenant l'espace pour l'accès à l'élément chauffant	pouce (mm)	56 (1422)
Poids	livres (kg)	600 (272,2)
Branchements : Corps et tubulure de vide primaire Serpentins de Refroidissement Rapide	pouces pouces	1/4 FPT 3/8 FPT

Figure 7 Vue générale de HS-20 avec les brides ASA

Tableau 8 Dimensions des brides de HS-20

			ASA		ISO	
	Unités		Admission	Tubulure de vide primaire	Admission, 630 K	Tubulure, 160 K
Diam. ext.	pouce (mm)		27,50 (698,5)	9,00 (228,6)	27,17 (690,1)	7,09 (180,1)
Diam. int.	pouce (mm)		21,25 (539,8)	5,06 (128,5)	21,25 (539,8)	5,06 (128,5)
Epaisseur	pouce (mm)		1,12 (28,5)	0,75 (19,1)	0,78 (19,8)	0,47 (11,9)
Cercle de boulonnage	pouce (mm)		25,00 (635,0)	7,50 (190,5)		
Nb d'orifices			20	8		
Taille des orifices	pouce (mm)		1,25 (31,8)	0,75 (19,1)		
Orientation		Les orifices sont sur l'axe central de la tubulure de vide primaire				
Rainure pour joint	Diam. int. Largeur Profondeur	pouce (mm) pouces (mm) pouces (mm)	21,63 (549,4) 0,48 (12,2) 0,25 (6,6)	5,31 (134,9) 0,38 (9,7) 0,09 (2,3)	Nécessite NW-630 Rondelle (non comprise avec la pompe)	Nécessite NW-160 Rondelle (non comprise avec la pompe)

Pompes à diffusion à haut débit

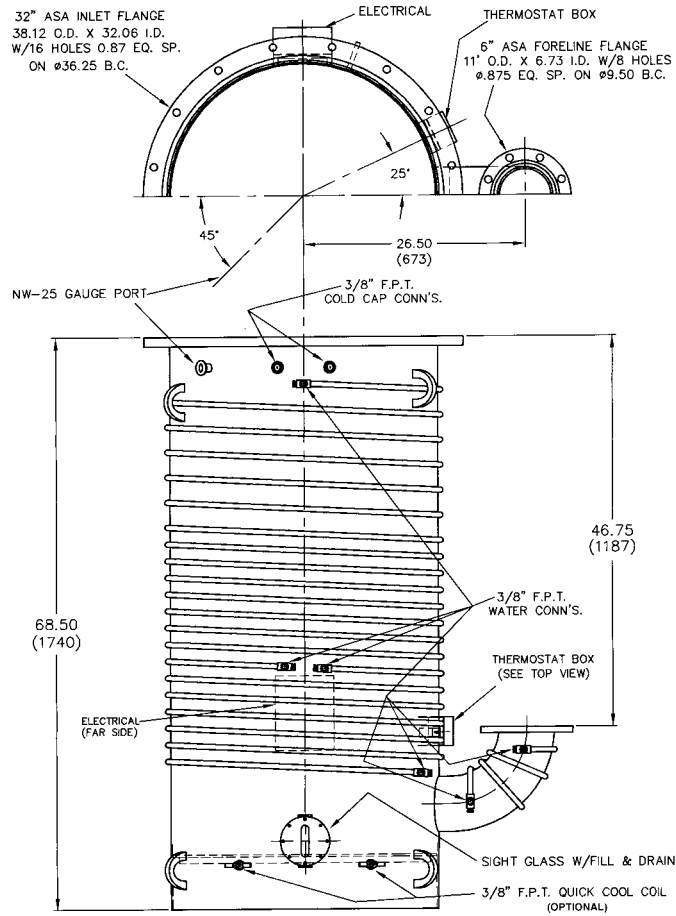


Tableau 9 HS-32 : Dimensions et poids

	Unités	HS-32
Hauteur minimale comprenant l'espacement pour l'accès à l'élément chauffant	pouce (mm)	74 (1879,6)
Poids	livres (kg)	1500 (680,4)
Branchements : Corps et tubulure de vide primaire Serpentins de Refroidissement Rapide	pouces pouces	3/8 FPT 3/8 FPT

Figure 8 Vue générale de HS-32 avec les brides ASA

Tableau 10 Dimensions de la bride de HS-32

	Unités	ASA		ISO	
		Admission	Tubulure de vide primaire	Admission, 800 F	Tubulure, 200 K
Diam. ext.	pouce (mm)	38,12 (968,3)	11,00 (279,4)	36,22 (920,0)	9,45 (240,0)
Diam. int.	pouce (mm)	32,06 (814,3)	6,73 (170,9)	32,06 (814,3)	6,73 (170,9)
Epaisseur	pouce (mm)	1,12 (28,5)	0,75 (19,1)	1,12 (28,5)	0,47 (11,9)
Cercle de boulonnage	pouce (mm)	36,25 (920,8)	9,50 (241,3)	35,04 (890,0)	
Nb d'orifices		16	8	24	
Taille des orifices	pouce (mm)	0,87 (22,1)	0,88 (22,4)	0,55 (14,0)	
Orientation	Les orifices sont sur l'axe central de la tubulure de vide primaire				

Pompes à diffusion à haut débit

Tableau 10 Dimensions de la bride de HS-32

		ASA			ISO	
		Unités	Admission	Tubulure de vide primaire	Admission, 800 F	Tubulure, 200 K
Rainure pour joint	Diam. int.	pouce (mm)	32,5 (825,5)	7,44 (189,0)	32,75 (831,9)	Nécessite NW-200 Rondelle (non comprise avec la pompe)
	Largeur	pouces (mm)	0,56 (14,2)	0,38 (9,7)	0,56 (14,2)	
	Profondeur	pouces (mm)	0,25 (6,4)	0,18 (4,6)	0,25 (6,35)	

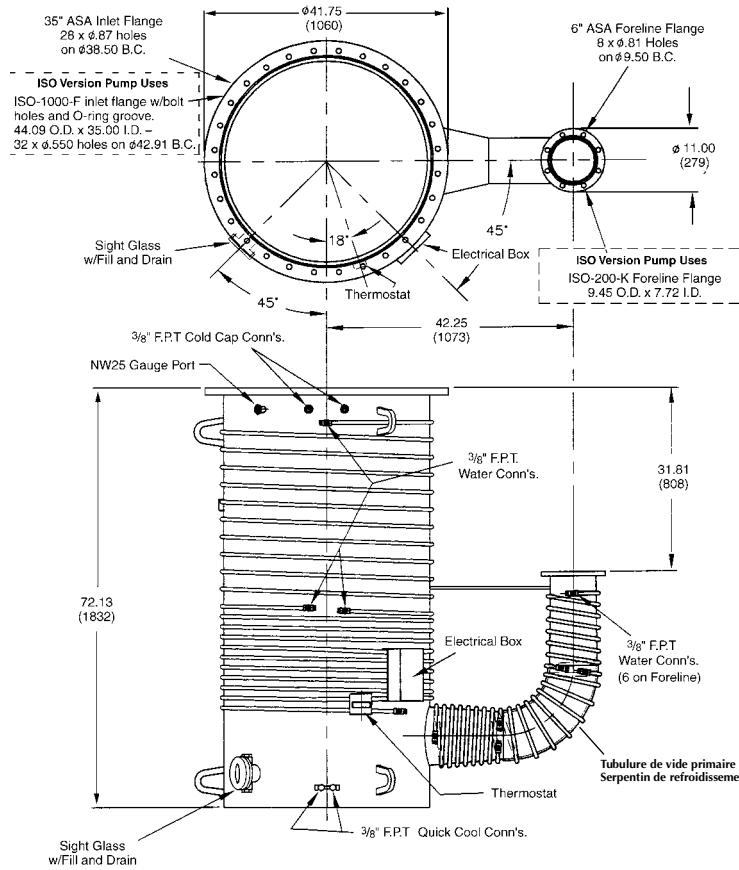


Tableau 11 NHS-35 : Dimensions et poids

	Unités	NHS-35
Hauteur minimale comprenant l'espacement pour l'accès à l'élément chauffant	pouce (mm)	80 (2032)
Poids	livres (kg)	1500 (680,4)
Branchements : Corps et tubulure de vide primaire Serpentins de Refroidissement Rapide	pouces pouces	3/8 FPT 3/8 FPT

Figure 9 Vue générale de NHS-35 avec les brides ASA

Tableau 12 Dimensions des brides de NHS-35

		ASA		ISO	
	Unités	Admission	Tubulure de vide primaire	Admission, 1000 F	Tubulure, 200 K
Diam. ext.	pouce (mm)	41,75 (1060,5)	11,00 (279,4)	44,09 (1119,9)	9,45 (240,0)
Diam. int.	pouce (mm)	35,00 (889,0)	7,72 (196,1)	35,00 (889,0)	7,72 (196,1)
Epaisseur	pouce (mm)	1,12 (28,5)	0,75 (19,1)	1,12 (28,5)	0,47 (12,0)

Pompes à diffusion à haut débit

Tableau 12 Dimensions des brides de NHS-35

		ASA		ISO	
		Unités	Admission	Tubulure de vide primaire	
				Admission, 1000 F	Tubulure, 200 K
Cercle de boulonnage		pouce (mm)	38,50 (977,9)	9,50 (241,3)	42,90 (1089,7)
Nb d'orifices			28	8	32
Taille des orifices		pouce (mm)	0,87 (22,1)	0,81 (20,6)	0,55 (14,0)
Orientation		Les orifices sont sur l'axe central de la tubulure de vide primaire			
Rainure pour joint	Diam. int.	pouce (mm)	35,37 (898,4)	8,20 (208,3)	40,75 (1035,1)
	Largeur	pouces (mm)	0,56 (14,2)	0,17 (4,3)	0,56 (14,2)
	Profondeur	pouces (mm)	0,25 (6,4)	0,09 (2,3)	0,25 (6,4)
					Nécessite NW-200 Rondelle (non comprise avec la pompe)

Déballage

AVERTISSEMENTS



- ❑ *Avant de lever une pompe, vérifiez le poids de l'équipement dans le Tableau 4 à la page 6.*
- ❑ *Utilisez un équipement assisté et un personnel qualifié en déplacement et en installation pour éviter une chute, un glissement ou un renversement de la pompe et des blessures graves du personnel.*
- ❑ *Ne restez pas sous un équipement en cours de déplacement.*

Les grandes pompes à diffusion de Vacuum Technologies sont expédiées dans des conteneurs robustes qui permettent un stockage prolongé dans des zones correctement protégées sans nécessiter de précautions particulières. Cependant, des précautions doivent être prises pendant le déplacement de la pompe emballée avec un chariot élévateur pour éviter tout choc excessif.

Enlevez avec soin l'emballage d'expédition extérieur. Inspectez visuellement les dommages de la pompe qui ont pu survenir pendant l'expédition et informez immédiatement le transporteur en cas de dommages suspectés. Si un dommage est constaté, conservez la caisse et l'emballage interne pour l'inspection.

Installation

Montage

1. Enlevez les couvercles de bride, les prises vierges et les bouchons de protection des connexions d'eau. Ne grattez pas ou n'endommagez pas de toute autre manière la surface d'étanchéité (la rainure du joint torique située au sommet de la bride d'entrée).
2. Vérifiez le groupe interne de tuyères. Il doit être concentrique et reposé fermement à la base de la pompe. Utilisez une lampe torche pour vérifier que la buse de l'éjecteur est opposée à la tubulure de vide primaire (la connexion de sortie de la pompe). Le groupe de tuyères ne doit pas tourner ; il est maintenu par un boulon index situé à la base du groupe.
3. Si le niveau de vide prévu est inférieur à 10^{-7} Torr, nettoyez la pompe en utilisant la procédure présentée dans la section suivante. Dans le cas contraire, vérifiez qu'aucun objet étranger n'est présent dans la pompe. Puis, fixez la pompe au système selon les instructions de la section "Branchements du système et des utilitaires" à la page 17.

Nettoyage d'une pompe neuve

NOTE



Une pompe neuve doit être nettoyée uniquement si le vide souhaité est inférieur à 1×10^{-7} Torr.

Sécurité pendant le nettoyage

Le nettoyage d'une pompe à diffusion implique l'utilisation d'acétone et d'alcool qui sont des produits toxiques et explosifs. Retenez bien les informations et avertissements suivants avant d'entamer le nettoyage.

Lorsqu'ils sont chauffés, pulvérisés ou exposés à un équipement à haute température, ces solvants deviennent inflammables et explosifs, entraînant des blessures graves voire un décès.

Lorsqu'ils sont chauffés ou pulvérisés, l'acétone ou l'alcool deviennent 4 à 5 fois plus lourds que l'air et chutent, se déposant dans les réservoirs, les puits et les zones basses, déplaçant l'air, provoquant ainsi un décès par asphyxie.

L'acétone, l'alcool, et autres solvants sont des produits irritants, narcotiques, dépresseurs et cancérigènes. Toute inhalation et ingestion peuvent avoir des effets graves. Un contact prolongé ou continu avec la peau entraîne l'absorption par la peau, ainsi qu'une toxicité modérée.

AVERTISSEMENTS



- ☐ Ne les utilisez pas à proximité d'une source à haute température.
- ☐ Utilisez toujours une grande salle bien aérée et ventilez la zone de travail avec un ventilateur.
- ☐ Portez une protection pour les yeux, des gants et autres vêtements de protection. L'utilisation d'un appareil respiratoire autonome peut également être nécessaire.

Démontage pour le nettoyage initial

Cette procédure implique le nettoyage des éléments suivants :

- ☐ Groupe de tuyères
- ☐ Bouchons de purge
- ☐ Verre indicateur
- ☐ Intérieur de la pompe

Pour démonter la pompe :

1. Enlevez le chapeau refroidi comme décrit dans la section "Chapeau refroidi" à la page 40.
2. Démontez du corps de la pompe le système de tuyères interne en suivant la procédure correcte, "Groupe de tuyères" à la page 41.
3. Enlevez les bouchons de remplissage et de purge et le verre indicateur avec son joint torique et son joint en graphite.

Mettez le joint torique de côté car il ne doit pas être nettoyé avec un solvant fort. L'alcool, l'acétone et autres solvants endommagent les matériaux des joints toriques, réduisant leur capacité à maintenir un vide. Si un joint torique doit être nettoyé, essuyez-le avec un tissu propre et non pelucheux, nettoyez-le dans un mélange d'eau et de détergent ou utilisez une petite quantité de fluide de pompage.

ATTENTION

N'utilisez pas un solvant sur les joints toriques.



4. Nettoyez correctement tous les composants du groupe de tuyères et de l'intérieur du corps de la pompe (mais pas les joints toriques) avec de l'acétone suivi d'un rinçage à l'alcool.
5. Enlevez toutes les traces de liquide de nettoyage en séchant correctement tous les composants à l'air comprimé propre, sec et exempt d'huile.

Remontage après le nettoyage initial

Pour remonter la pompe :

1. Suivez la procédure de démontage, des étapes 1 à 3, en sens inverse, puis procédez comme suit pour obtenir une pompe propre et remontée.
2. Nettoyez correctement les brides d'interface et d'entrée et les rainures de joints toriques avec de l'acétone ou de l'alcool en utilisant des chiffons propres et non pelucheux.
3. Enlevez toutes les traces d'acétone et d'alcool en séchant correctement tous les composants, en

particulier les rainures de joints toriques, à l'air comprimé propre, sec et exempt d'huile.

4. Réinstallez la bague ronde d'étanchéité.

Branchements du système et des utilitaires

AVERTISSEMENT La panne d'un utilitaire peut provoquer une surchauffe, endommager l'équipement ou le faire exploser. Concevez votre système de manière à protéger le personnel et le matériel de ces dangers.



Branchements du vide

Le corps de la pompe doit être installé d'aplomb à la verticale. Vérifiez que la bride de raccordement du système est horizontale $\pm 1^\circ$. Dans le cas contraire, corrigez le montage du système avant d'installer la pompe.

Pour brancher la connexion de vide :

1. Essuyez les joints toriques avec un chiffon propre légèrement imbibé de fluide de pompe à diffusion. N'utilisez aucun solvant.
2. Installez le joint dans sa rainure. Veillez à ne pas endommager la surface d'étanchéité par des coupures, déchirures ou éraflures.
3. Soulevez la pompe à l'aide d'un appareil de levage ayant une capacité suffisante. Les poids des pompes sont indiqués dans le Tableau 4 à la page 6.
4. Alignez les orifices des boulons des brides et installez les boulons.
5. Serrez les boulons de manière uniforme et compressez le joint torique jusqu'à obtenir un léger contact entre les brides métalliques.
6. Vérifiez le serrage des bouchons de remplissage et de purge, ainsi que du verre indicateur. Consultez les schémas d'encombrement appropriés, Figure 6 à la page 9 à Figure 9 à la page 12. Appliquez un couple faible à moyen, suffisant pour comprimer visuellement les joints.

NOTE



Au fil du temps, des fuites peuvent apparaître au niveau des joints. Ces fuites peuvent être détectées uniquement avec des détecteurs de fuite munis de spectromètres de masse extrêmement sensibles.

Eau de refroidissement

Pour brancher l'eau de refroidissement :

1. Branchez en série le serpentin de refroidissement du chapeau refroidi et l'ensemble des conduites de refroidissement du corps et de la tubulure de vide primaire *sauf le serpentin de Refroidissement Rapide (voir le paragraphe suivant)* comme illustré à la Figure 10. Consultez le Tableau 4 à la page 6 pour connaître le débit d'eau de refroidissement adapté au type de pompe. Un débit supérieur n'endommage pas la pompe.
2. Branchez l'évacuation d'eau de refroidissement vers une purge ouverte. Ainsi, la température de l'eau peut être facilement contrôlée. La température de l'eau de refroidissement évacuée ne doit pas dépasser 54°C.

Les connexions doivent être branchées en parallèle quand la pression d'eau est faible ou si la température de refoulement dépasse régulièrement 54°C.

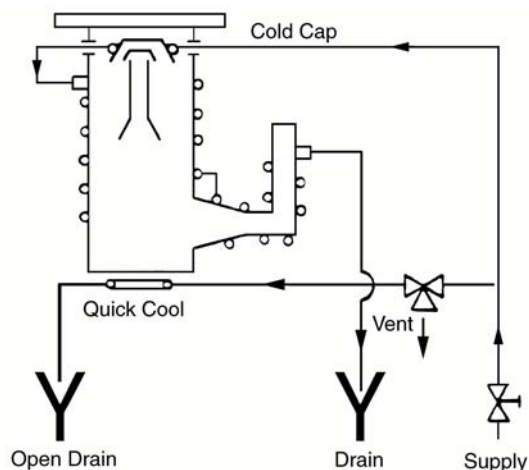


Figure 10 Branchements de l'eau de refroidissement

Branchement du serpentin de Refroidissement Rapide

Le serpentin de Refroidissement Rapide situé au niveau de la tôle de chaudière doit être connecté à une purge ouverte, et la conduite d'alimentation doit être contrôlée par une vanne à trois voies séparée : ouverte, fermée et ventilée vers l'atmosphère. La purge doit être située sous le niveau de la chaudière afin qu'elle soit purgée totalement quand l'alimentation en eau du serpentin de Refroidissement Rapide est arrêtée et que la pompe fonctionne.

Obtention d'un vide élevé sur la NHS-35

Pendant un fonctionnement à faible pression (inférieure à 1×10^{-6} Torr), la pression limite peut être abaissée en outrepassant la partie des serpentins de refroidissement située au niveau de la courbure de la tubulure de vide primaire comme illustré à la Figure 9 à la page 12. Cette procédure augmente la température de la tubulure de vide primaire et fournit un dégazage supplémentaire du fluide revenant vers la chaudière, permettant d'obtenir des pressions inférieures.

NOTE



Cette configuration diminue la capacité de débit maximale de la pompe. Utilisez cette configuration de refroidissement uniquement si la pompe n'est pas destinée à fonctionner à la pression la plus élevée de sa plage de fonctionnement.

Branchements électriques

Les raccordements des bornes de chaque pompe sont différents selon la tension de source disponible, la principale différence étant une connexion en Y ou en Δ des éléments chauffants. Le Tableau 13 fournit le numéro des figures et la page des schémas de câblage présents dans ce manuel. Les schémas de câblage spécifiques à chaque pompe indiquent les connexions en Y et en Δ , et la tension de source de chaque branchement.

AVERTISSEMENT



Un fonctionnement incorrect, des dommages graves de l'élément chauffant et un danger potentiel pour le personnel peuvent découler d'un branchement incorrect de la pompe à diffusion.

AVERTISSEMENT



Les hautes tensions (jusqu'à 480 volts) peuvent tuer. Coupez toujours le circuit primaire vers la pompe avant d'entamer un travail sur l'élément chauffant ou son câblage.

Tableau 13 Emplacements des schémas de câblage

Tension de source	Câblage HS-16	Câblage HS-20	Câblage HS-32	Câblage NHS-35
200		Figure 13à la page 23	Figure 15à la page 25	
240	Figure 11à la page 21	Figure 13à la page 23	Figure 16à la page 26	Figure 20à la page 30
280	Figure 11à la page 21			
400		Figure 13à la page 23		Figure 20à la page 30
415	Figure 12à la page 22	Figure 14à la page 24	Figure 18à la page 28	Figure 21à la page 31
430		Figure 13à la page 23		
440				Figure 20à la page 30
460			Figure 17à la page 27	
480		Figure 13à la page 23	Figure 19à la page 29	Figure 22à la page 32

ATTENTION



Ne faites pas fonctionner la pompe à 5% de plus que sa tension nominale.

Pour câbler la pompe :

1. Vérifiez la tension d'alimentation correcte de l'élément chauffant et trouvez le schéma de câblage approprié. La tension correcte est illustrée.
2. Vérifiez l'équilibre de la charge en mesurant la résistance de chaque dérivation. Les résistances de chauffage sont indiquées sur les schémas de câblage respectifs.
3. Branchez les connexions aux bornes de la boîte à bornes principale au niveau de la tubulure de vide primaire comme illustré dans le schéma d'encombrement approprié. Utilisez un conduit flexible pour faciliter l'enlèvement de la pompe pour l'entretien.
4. Câblez les rupteurs thermiques à un mécanisme de contrôle pour que l'alimentation vers la pompe soit arrêtée si un des rupteurs thermiques s'ouvre. Les fils des rupteurs thermiques se trouvent dans le coffret de branchement.
5. Complétez le câblage de la pompe et vérifiez deux fois que la disposition des bornes est correcte pour la tension de source du site.

Surchauffe : Détection par des rupteurs thermiques

Une surchauffe est détectée par deux rupteurs thermiques normalement fermés, l'un contrôlant la température de la chaudière et l'autre la température de l'eau. Ces rupteurs thermiques sont réglés en usine et *ne nécessitent* aucun réglage. Les températures d'arrêt pour les rupteurs thermiques de l'eau et de la chaudière sont indiquées dans le Tableau 14..

Tableau 14 Températures des rupteurs thermiques

	Unité s	HS-16	HS-20	HS-32	NHS-35
Rupteur de l'eau	°C	85	85	104,4	93,3
Rupteur de la chaudière	°C	198,9	198,9	287,8	315,6

Câblez la pompe pour que, si les contacts s'ouvrent sur le rupteur de la chaudière ou de l'eau, l'alimentation vers la pompe s'arrête. Si cela se produit pendant le fonctionnement, vérifiez une des pannes mentionnées ci-dessous. Quand le problème est corrigé et que la température a baissé, le rupteur thermique est automatiquement réinitialisé.

Une augmentation de la température de la pompe peut provenir de :

- ☐ une panne du débit d'eau de refroidissement
- ☐ une pression d'admission élevée
- ☐ un niveau de fluide faible dans la chaudière

Si vous déterminez que la pompe n'a pas surchauffé, que le rupteur thermique est tombé en panne ou qu'il n'est plus correctement étalonné, remplacez-le par le composant spécifique à votre pompe, indiqué dans le tableau approprié des Pièces de Rechange, page 51 à page 54.

ATTENTION



Les rupteurs thermiques destinés à mesurer la température du fluide d'une pompe à diffusion ne sont pas conçus pour protéger d'une surchauffe ou d'un reflux des fluides de pompes mécaniques.

Pompes à diffusion à haut débit

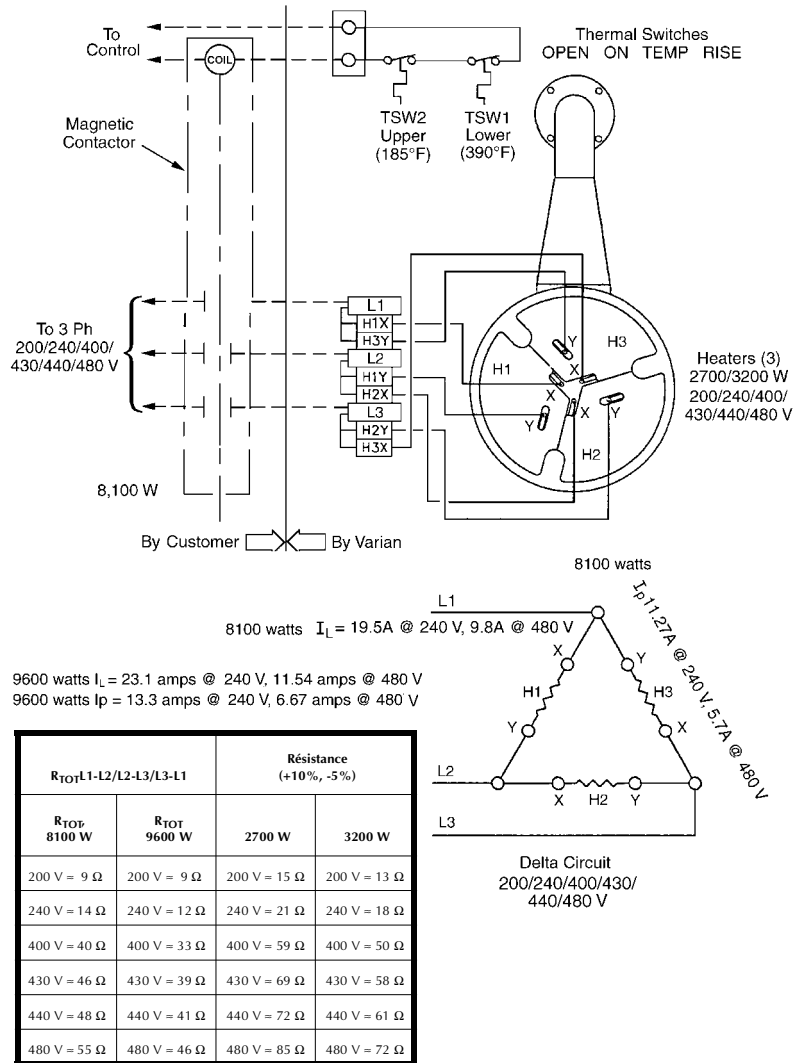


Figure 11 Câblage 200/240/400/430/440/480 V HS-16

Pompes à diffusion à haut débit

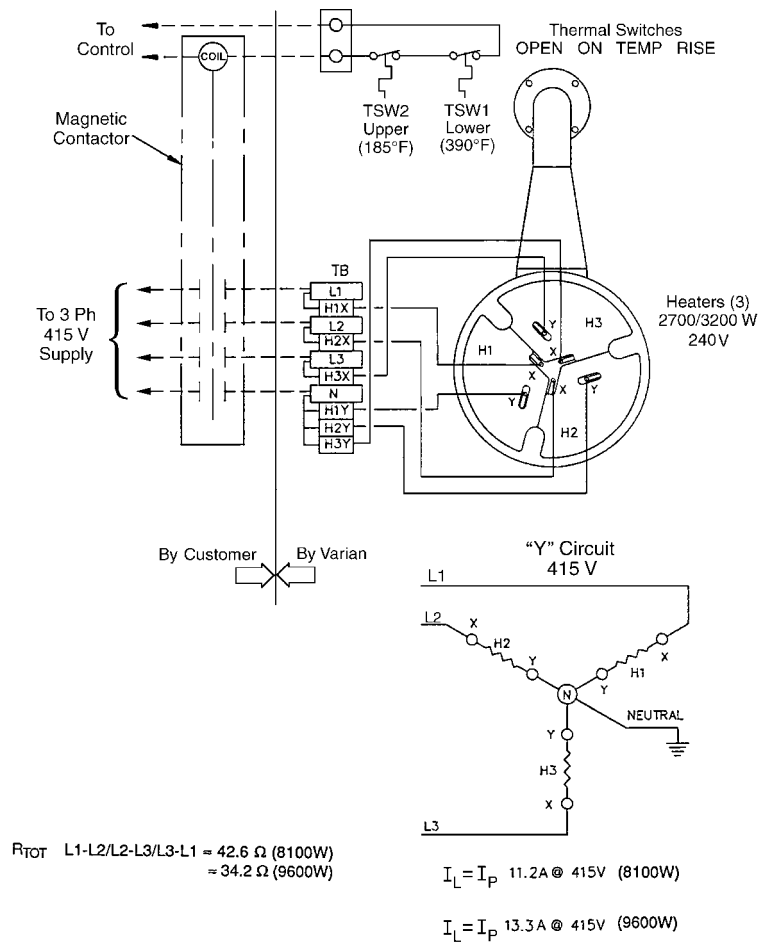
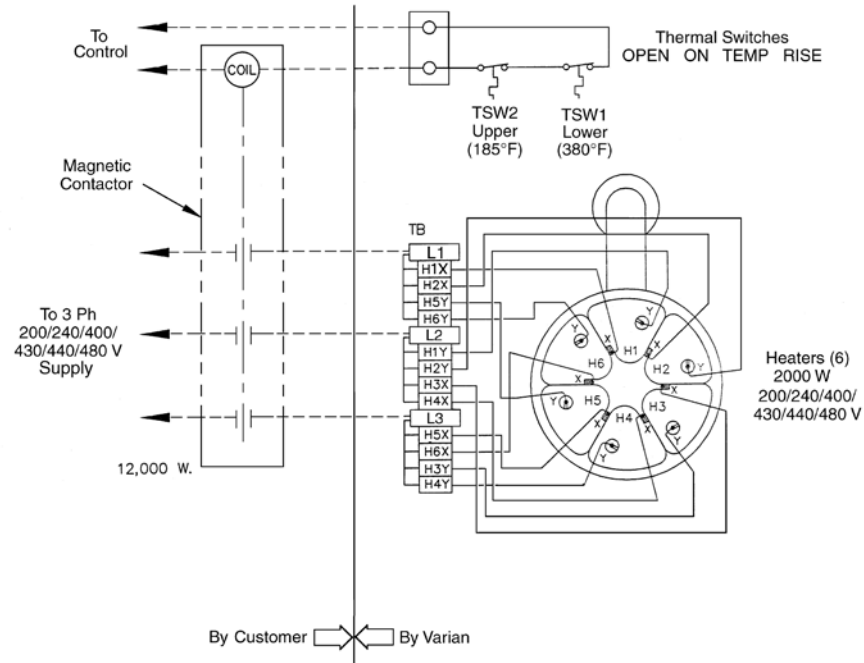


Figure 12 Câblage 415 V HS-16

Pompes à diffusion à haut débit



Element Resistance

(+10% -5%)

200 V $\approx$ 20 Ω

240 V $\approx$ 29 Ω

400 V $\approx$ 80 Ω

430 V $\approx$ 93 Ω

440 V $\approx$ 97 Ω

480 V $\approx$ 115 Ω

R_{TOT} L1-L2/L2-L3/L3-L1

200 V $\approx$ 7 Ω

240 V $\approx$ 10 Ω

400 V $\approx$ 26 Ω

430 V $\approx$ 31 Ω

440 V $\approx$ 32 Ω

480 V $\approx$ 38 Ω

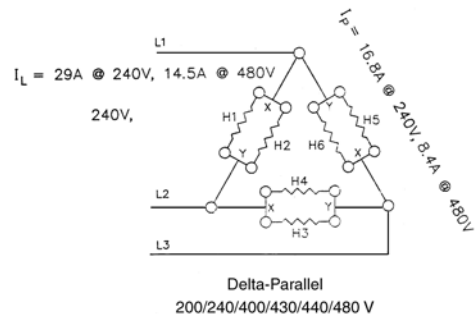


Figure 13 Câblage 200/240/400/430/480 V HS-20

Pompes à diffusion à haut débit

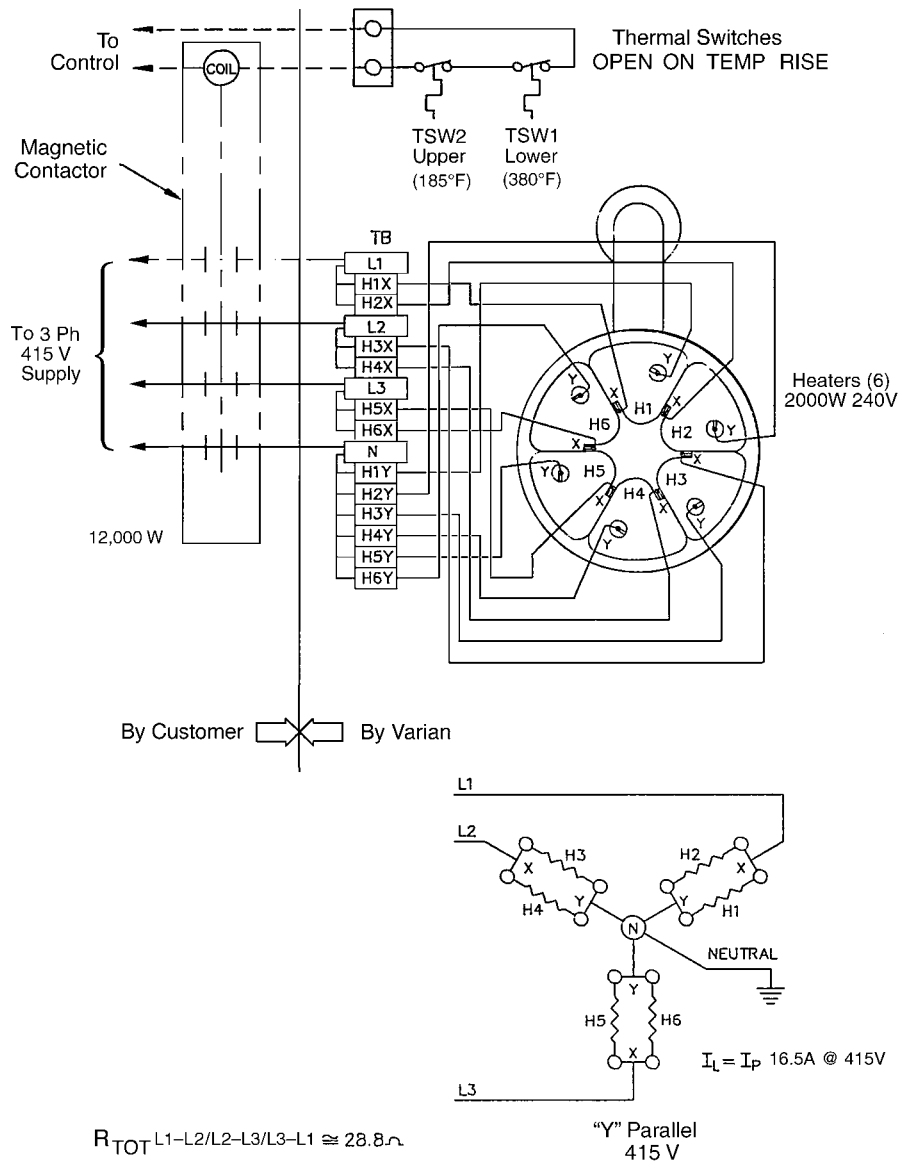


Figure 14 Câblage 415 V HS-20



Pompes à diffusion à haut débit

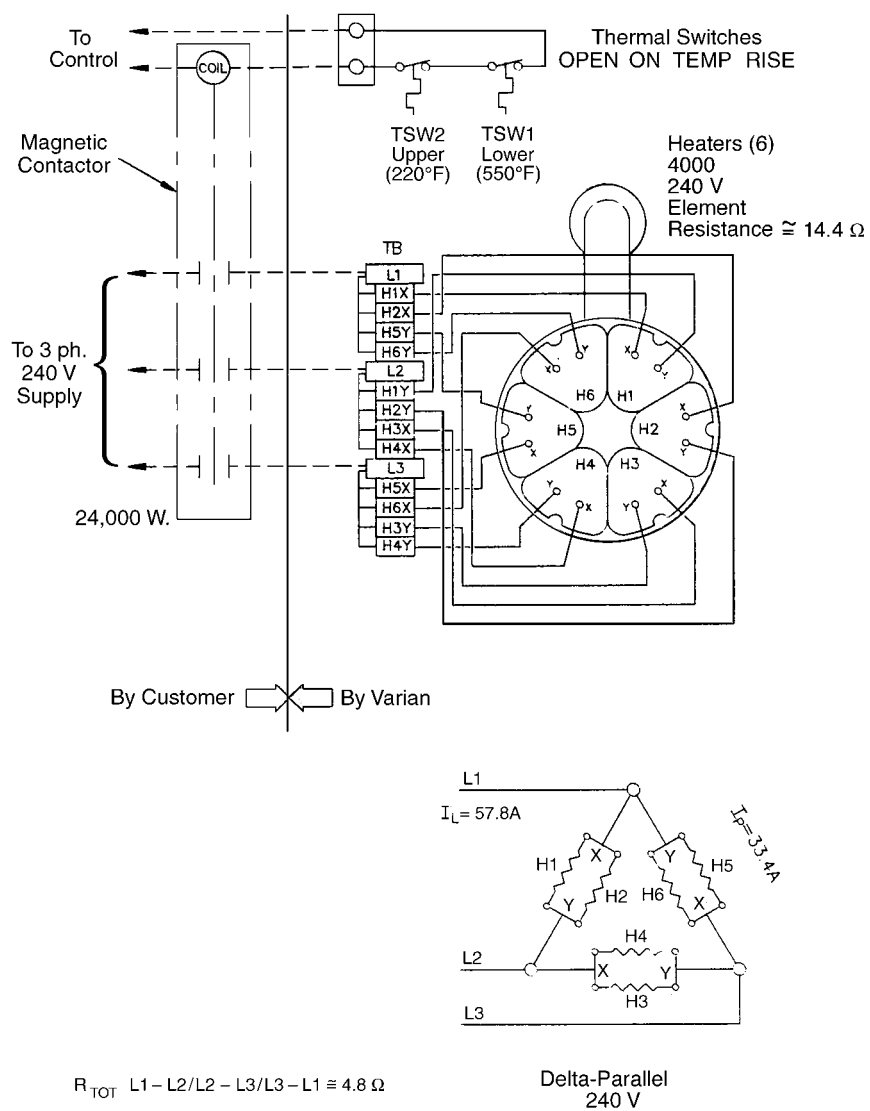


Figure 16 Câblage 240 V HS-32

Pompes à diffusion à haut débit

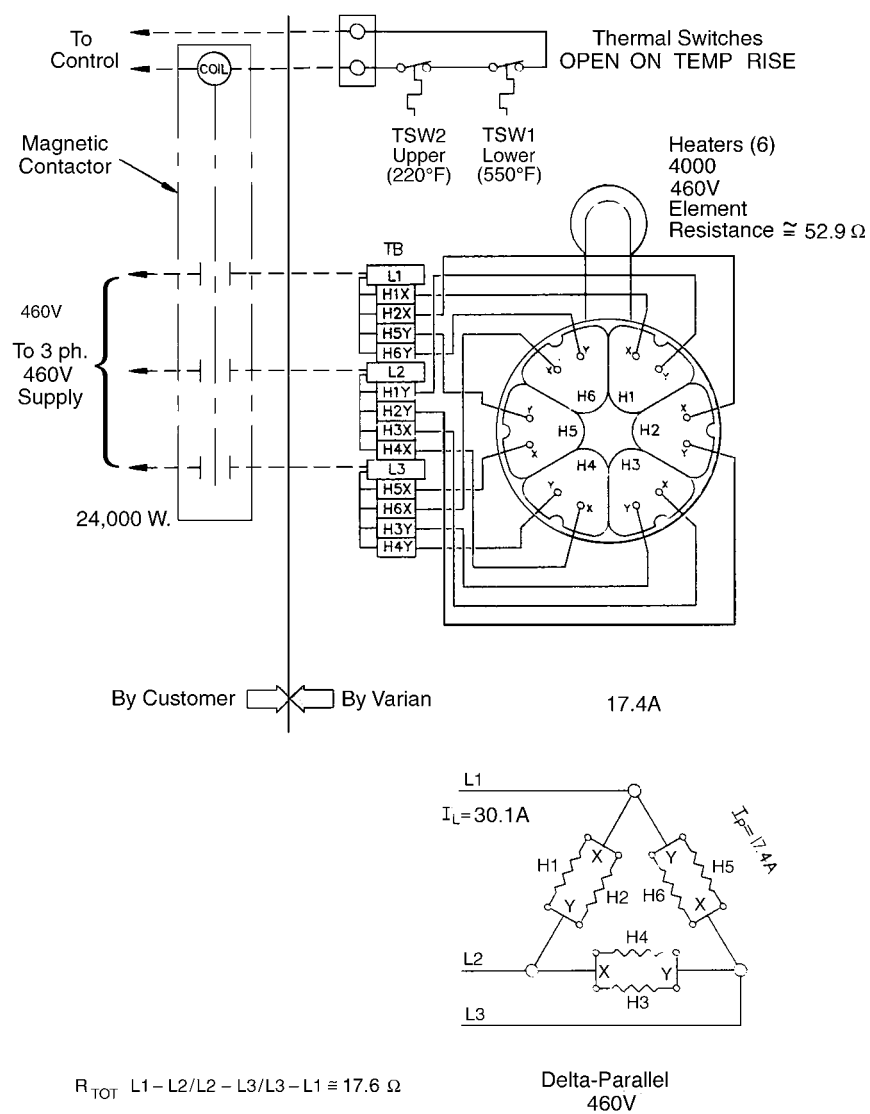


Figure 17 Câblage 460 V HS-32

Pompes à diffusion à haut débit

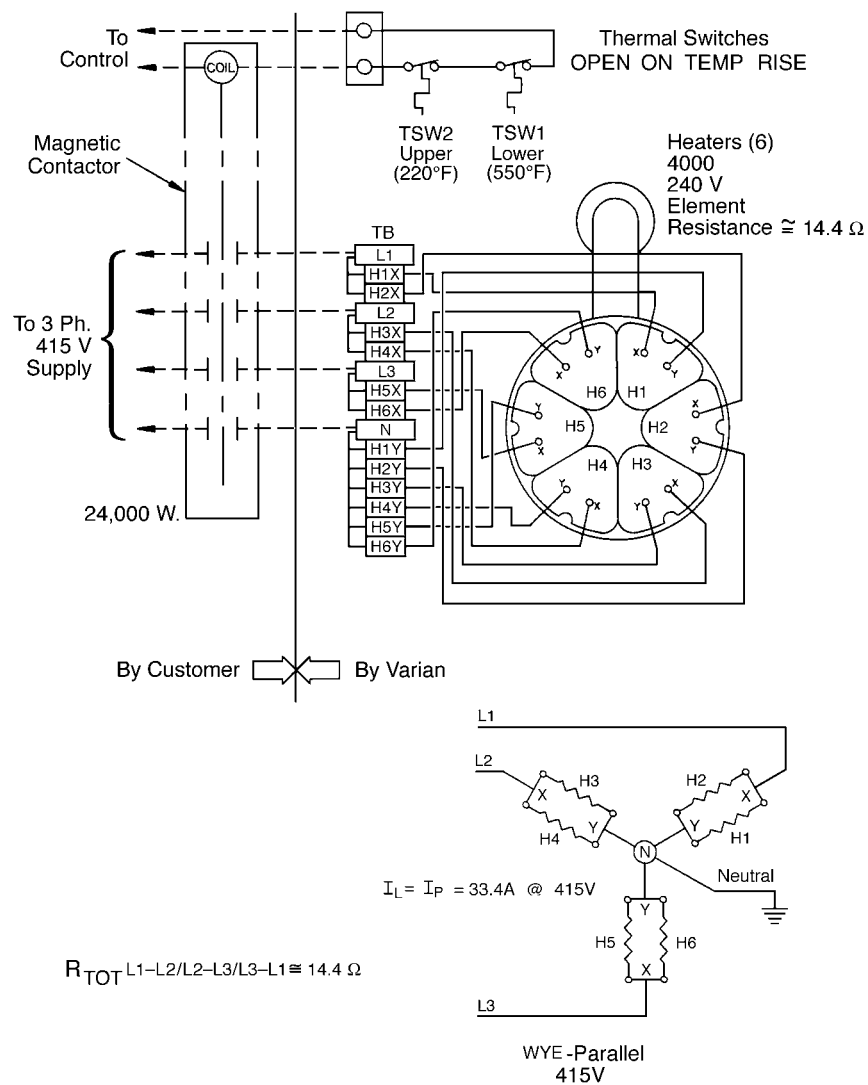


Figure 18 Câblage 415 V HS-32

Pompes à diffusion à haut débit

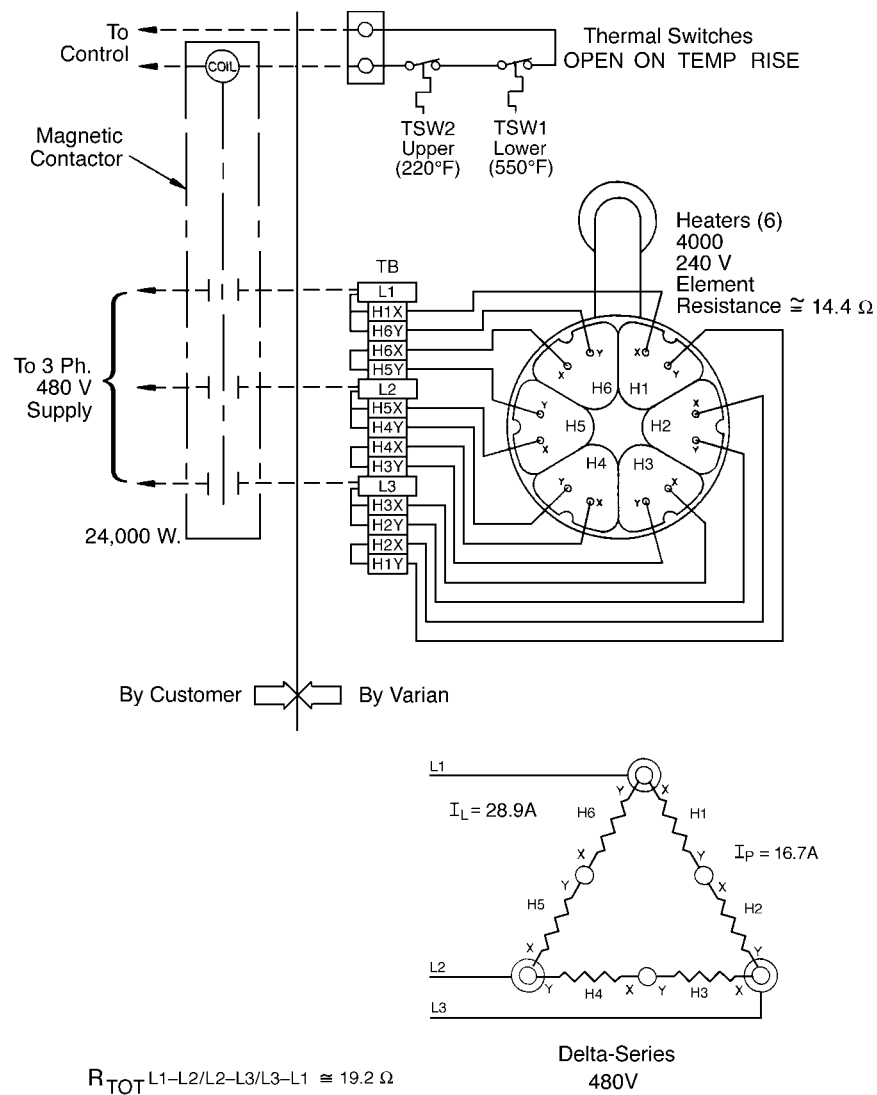


Figure 19 Câblage 480 V HS-32

Pompes à diffusion à haut débit

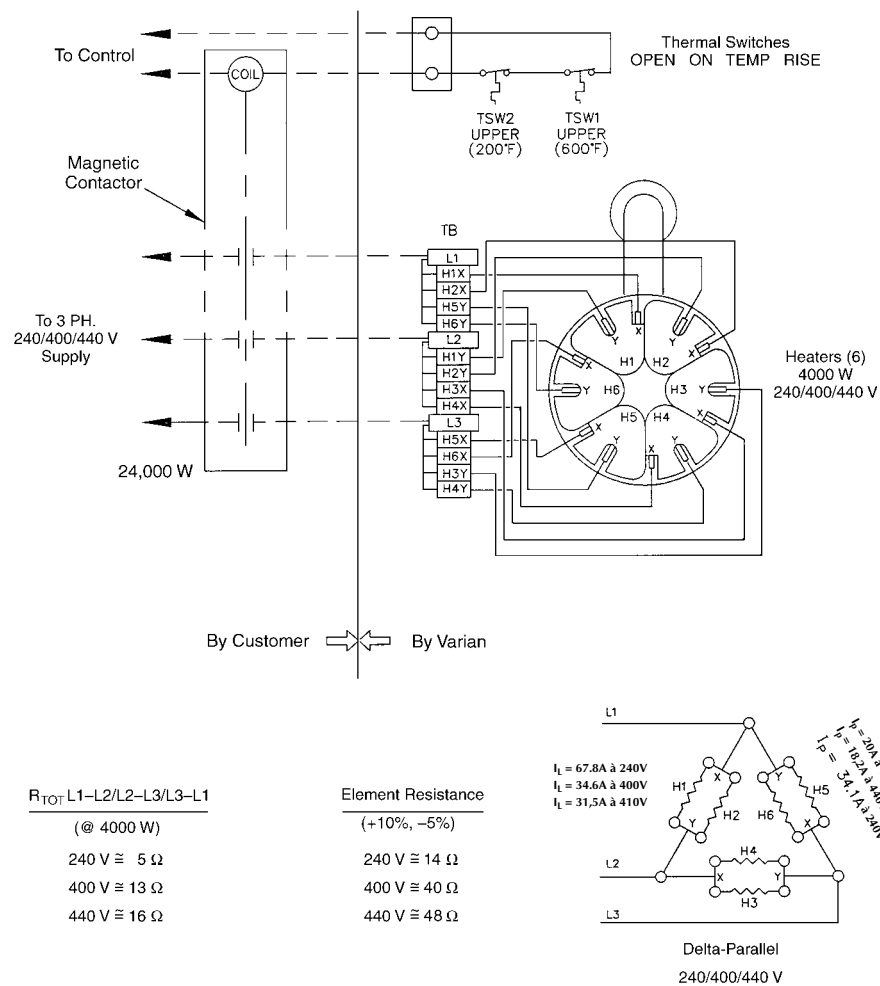


Figure 20 Câblage 240/400/440 V NHS-35

Pompes à diffusion à haut débit

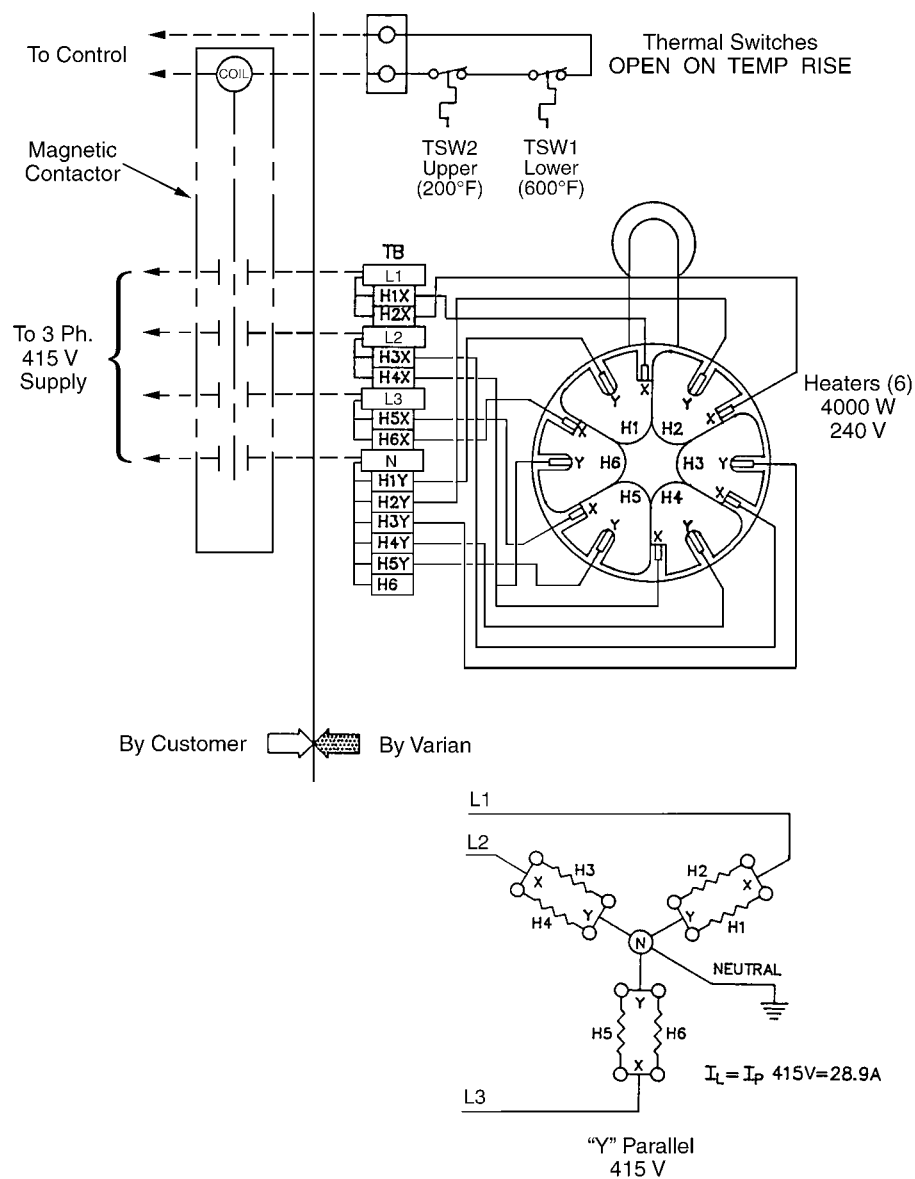


Figure 21 Câblage 415 V NHS-35

Pompes à diffusion à haut débit

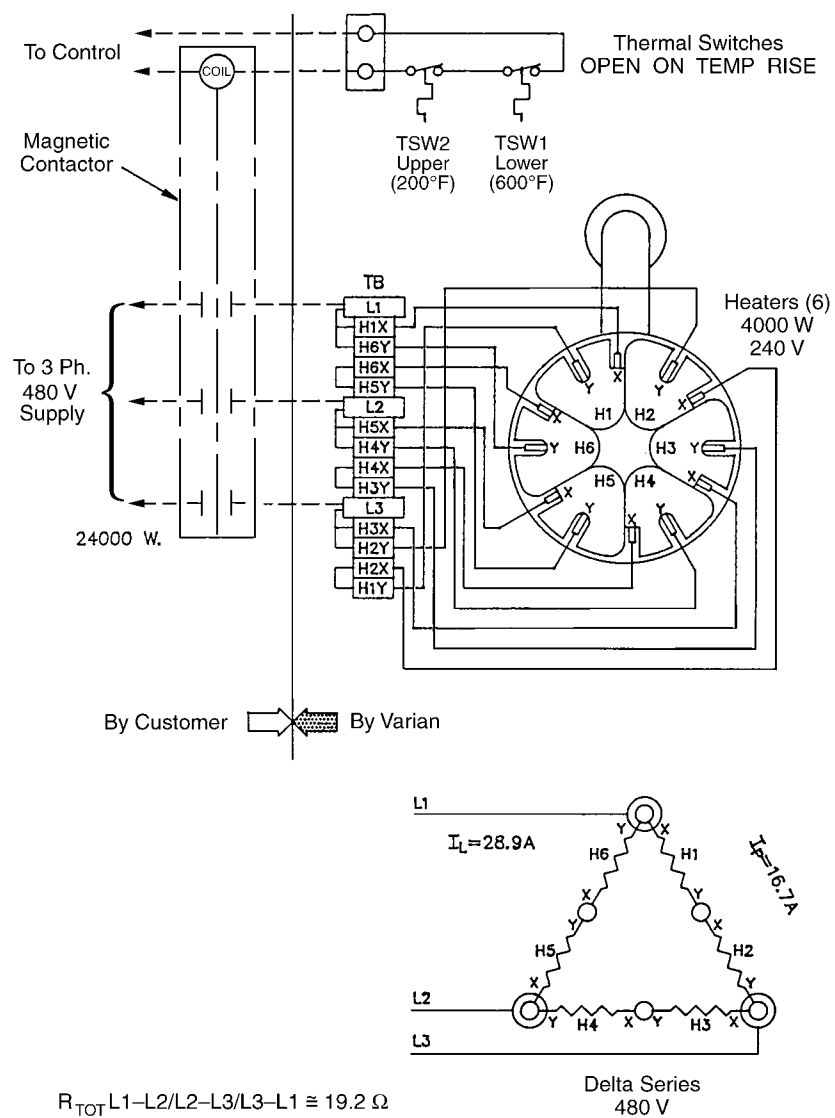


Figure 22 Câblage 480 V NHS-35

Essai de vide initial

Avant de charger le fluide dans la pompe, effectuez cet essai de vide initial pour établir l'étanchéité du système et de ses connexions de vide.

Les pompes et leurs composants sont conçus pour fournir un vide ; ils ne sont pas conçus pour être pressurisés, ce qui peut entraîner leur explosion éventuelle en éjectant un shrapnel à des vitesses mortelles. Des accidents graves ont été provoqués par une pressurisation intentionnelle des systèmes de vide et de leurs composants.

AVERTISSEMENTS



- ☐ Ne pressurisez jamais une partie quelconque d'un système de vide pour effectuer des tests ou autre.
- ☐ Prévoyez toujours une décharge de pression lors de l'intégration d'une pompe à diffusion dans un système, et vérifiez que le mouvement de décharge de pression est limité aux enveloppes sécurisées.

Pour réaliser l'essai de vide initial :

1. Confirmez les caractéristiques de la pression de vide limite de la pompe primaire. Elle doit être proche de la valeur indiquée sur la fiche technique du fabricant, si la pompe mécanique est correctement installée, réglée et remplie de fluide propre.
2. Mesurez la pression avec un manomètre indiquant constamment la pression totale, comme un capacimètre ou un appareil à thermocouple.
3. Branchez la sortie (ou tubulure de vide primaire) de la pompe à diffusion à l'admission de la pompe primaire à l'aide de connexions étanches sous vide.
4. La procédure diffère pour les systèmes à valve et sans valve.
 - ☐ Pour un système à valve : Fermez la vanne de prévidage et la vanne d'isolement principale, situées avant la pompe à diffusion.
 - ☐ Pour les systèmes sans valve : Intégrez l'ensemble de la chambre de travail dans l'essai.
5. Déchargez le système uniquement à l'aide de la pompe primaire. Laissez la pompe atteindre la pression limite du système. Cette lecture doit indiquer à peu près la valeur obtenue à l'étape 2 ci-dessus (en général 10 à 50 microns, 0,013 mbar à 0,067 mbar).
6. Si la pompe n'atteint pas ce niveau, recherchez les fuites du système en suivant les procédures standards de détection des fuites. Ces procédures dépendent du type de vacuomètre et d'équipement de détection des fuites utilisés.

NOTE



Consultez votre représentant Vacuum Technologies pour obtenir des informations sur la gamme étendue de détecteurs de fuite d'hélium de Vacuum Technologies.

Ajout ou remplacement du fluide de la pompe

AVERTISSEMENTS



Le risque d'explosion sur les grandes pompes à diffusion à vide est augmenté par les facteurs suivants :

- ☐ *Utilisation d'un hydrocarbure comme fluide de pompage.
Les hydrocarbures sont plus enclins à exploser que les liquides à base de silicone synthétique. Si un hydrocarbure est utilisé, vérifiez l'ensemble du système sous vide avant d'actionner la pompe.*
- ☐ *Faibles niveaux de fluide dans la pompe susceptibles de provoquer une surchauffe.
Un faible niveau de fluide provient de la diminution graduelle de la charge pendant l'utilisation. La pompe continue cependant à fonctionner normalement, et quand la charge chute à 60% du niveau initial, la température de la chaudière peut commencer à augmenter. Dans ce cas, les rupteurs thermiques ouvrent les circuits de l'élément chauffant. Pour de plus amples informations, consultez la section "Surchauffe : Détection par des rupteurs thermiques" à la page 20.*
- ☐ *Fluide de pompe surchauffé qui se décompose et devient toxique.
Des résidus de fluide toxique peuvent être présents sur la jauge utilisée pour vérifier le niveau de fluide. Vous devez donc vous assurer que le personnel n'entrera pas en contact ou n'ingérera pas le fluide.*
- ☐ *Admission d'air atmosphérique pendant le fonctionnement de la pompe.
Une fuite d'air dans le système permet à l'oxygène de pénétrer dans la vapeur de fluide et augmente les risques d'explosion. Si le maintien du vide est difficile, réalisez un essai de fuite. N'utilisez pas la pompe avant que la fuite ne soit détectée et réparée.*

La charge de fluide recommandée pour chaque pompe est indiquée dans le Tableau 4 à la page 6.

Les fluides peuvent être stockés dans des conteneurs propres et étanches, et doivent être clairement identifiés selon leurs types. Ne mélangez pas les fluides d'origines et de types différents. En général, il est mal venu de mélanger un fluide usé et neuf pour une charge de pompe.

ATTENTION



L'utilisation du fluide de pompe à diffusion Santovac® 5 n'est pas conseillée dans ces pompes, ni l'emploi d'hydrocarbures.

Pour ajouter ou remplacer le fluide de pompage :

1. Repérez les raccords de remplissage et de purge sur le schéma d'encombrement approprié. Reportez-vous aux Figure 6 à la page 9 à Figure 9 à la page 12. Les raccords sont équipés de bouchons à joint en élastomère Viton®.
2. Vérifiez que l'alimentation vers les éléments chauffants est coupée.

ATTENTION



Attendez que la pompe refroidisse, puis déchargez-la dans l'atmosphère.

3. Enlevez le bouchon de purge et purgez le fluide dans un conteneur de taille correcte.

NOTE



Jetez les fluides conformément à la réglementation en vigueur.

4. Enlevez le bouchon de l'orifice de remplissage de la pompe et versez le fluide jusqu'au niveau FULL COLD (plein à froid) du verre indicateur comme illustré à la Figure 23. Le fluide peut également être versé par l'admission de la pompe ou la tubulure de vide primaire.

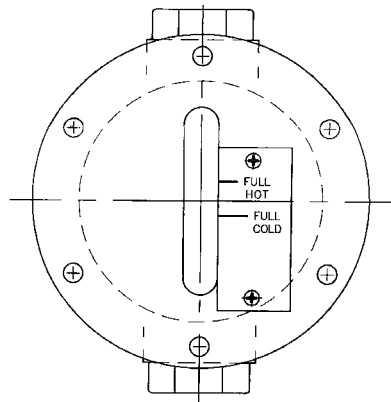


Figure 23 Verre indicateur

5. Remplacez le bouchon de remplissage avec un joint Viton neuf. Graissez le joint torique avec du fluide de pompage, installez le joint torique et remontez le système.
6. Serrez le bouchon de remplissage à un couple maximal de 8,47 Nm.

Dès que la pompe fonctionne, vérifiez que le niveau de fluide atteint le niveau FULL HOT (plein à chaud) du verre indicateur.

Fonctionnement

Pendant l'installation initiale, le fluide de la pompe nouvellement installée peut être soumis à un dégazage. Cela peut entraîner des variations de pression dans la tubulure de vide primaire qui sont considérées comme normales.

AVERTISSEMENTS



Les situations suivantes augmentent le risque d'explosion :

- ☐ Fuite d'air dans le système
- ☐ Prévidage via une pompe à diffusion chaude, qui peut provoquer l'allumage ou l'explosion des fluides d'hydrocarbures chauds quand ils sont exposés à l'air.
- ☐ Dégagement d'air ou admission d'air vers une pompe avec une chaudière chaude (permettant à un agent d'oxydation fort d'entrer en contact avec le fluide chaud).
- ☐ Pression supérieure à 1 milli Torr ($1,3 \times 10^{-3}$ mbar)
- ☐ Fluide de pompage insuffisant (ou niveau bas)
- ☐ Fonctionnement d'une pompe sans circulation d'eau de refroidissement vers les principaux serpentins de refroidissement du corps.
- ☐ Fonctionnement d'une pompe avec une eau piégée dans le serpentin de Refroidissement Rapide
- ☐ Substance étrangère dans le fluide de pompage qui modifie sa viscosité et bloque le débit

ATTENTION



- ☐ *N'actionnez pas l'élément chauffant sans fluide dans la pompe. Cela peut détruire l'élément chauffant et endommager la pompe.*
- ☐ *Ne purgez pas l'air de la pompe quand la chaudière est chaude. La plupart des fluides des pompes à diffusion se décomposent dans ce cas.*
- ☐ *N'actionnez pas l'élément chauffant de la pompe si l'eau de refroidissement ne circule pas. Dans le cas contraire, la pompe et le fluide peuvent surchauffer.*
- ☐ *N'actionnez pas sans une chicane de tubulure de vide primaire. Cela peut entraîner une perte de fluide supérieure à la normale. *La pompe HS-32 n'est pas équipée d'une chicane.*

Procédure de démarrage

Pour démarrer la pompe :

1. Videz la pompe à diffusion à l'aide d'une pompe de prévidage mécanique pour obtenir une pression inférieure à 0,5 Torr (0,67 mbar). La pompe à diffusion ne fonctionne pas sauf si la pression de refoulement est inférieure au niveau tolérable du vide préalable à basse pression.
2. Ouvrez l'alimentation en eau de refroidissement vers le corps de la pompe et vérifiez que le débit approprié est obtenu en examinant la quantité d'eau purgée aux points de purge visuels.

ATTENTION



Pour éviter la collecte dangereuse de condensat sur la tôle de chaudière, sur l'élément chauffant et les bornes de l'élément chauffant, n'actionnez pas le serpentin de Refroidissement Rapide quand la pompe est froide ou hors service.

3. Activez l'électricité de l'élément chauffant de la pompe à diffusion.
4. Vérifiez la performance de l'admission et du vide préalable à basse pression à l'aide des instruments du système.

Procédure d'arrêt

AVERTISSEMENT



1. La décharge ou l'admission d'air dans une pompe équipée d'une chaudière chaude, en particulier quand elle est sous vide, permet à un agent d'oxydation fort d'entrer en contact avec le fluide de la pompe et augmente fortement le risque d'explosion.
2. La température de la chaudière atteint 275 °C et peut provoquer des brûlures graves. Vérifiez toujours que les surfaces ont atteint la température ambiante avant de les toucher.

Pour arrêter la pompe :

1. Fermez la vanne d'admission du système si présente.
2. Arrêtez l'alimentation électrique des éléments chauffants.
3. Pour les pompes équipées du Serpentin de Refroidissement Rapide, laissez l'eau pénétrer dans le serpentin.
4. Poursuivez l'écoulement d'eau de refroidissement dans la pompe (et dans le Serpentin de Refroidissement Rapide si présent) pendant la période mentionnée dans la section "Délai de refroidissement Sans Refroidissement Rapide Avec Refroidissement Rapide" du Tableau 4 à la page 7.
5. Dès que la pompe est froide, arrêtez la pompe primaire mécanique.
6. Dégagement d'air de la pompe.
7. Laissez l'eau de refroidissement s'écouler jusqu'à ce que la pompe soit à température ambiante, puis arrêtez l'alimentation en eau.

Maintenance

Effectuez ces vérifications périodiques pour assurer un fonctionnement sans problème. Cette maintenance évite des procédures d'arrêt et de nettoyage coûteuses. Conservez un journal quotidien sur la performance de la pompe et du système pour identifier les variations importantes qui nécessitent une action corrective.

Inspections périodiques

L'intervalle maximum entre les inspections de la pompe est basé sur l'expérience.

AVERTISSEMENTS



- ❑ *Les hautes tensions (jusqu'à 480 volts) peuvent tuer. Coupez toujours le circuit primaire vers l'alimentation électrique avant d'entamer un travail sur l'élément chauffant ou son câblage.*
- ❑ *Évitez les brûlures graves en vérifiant que la pompe est à température ambiante avant d'entreprendre un entretien.*
- ❑ *Portez toujours des gants et des vêtements appropriés, et utilisez un appareil respiratoire autonome. Des composés nocifs ou corrosifs peuvent être présents lors de l'ouverture du remplissage ou de la purge.*
- ❑ *Le risque d'explosion est élevé si la purge ou le remplissage est ouvert quand la pompe fonctionne ou qu'elle est chaude.*

Pour réaliser la maintenance générale, procédez comme suit :

1. Vérifiez l'état et le niveau du fluide quand la pompe est froide. Prélevez un échantillon par la purge et inspectez visuellement le niveau de fluide via le verre indicateur. Une légère décoloration du fluide n'affecte pas la performance de la pompe. Utilisez des joints toriques neufs quand vous remplacez les bouchons de remplissage et de purge.

Une perte de fluide peut découler de :

- ❑ une admission excessive d'air ou autre gaz dans une pompe chaude
- ❑ un refroidissement par eau inadapté
- ❑ un fonctionnement continu dans la plage de surcharge comme indiqué dans le Tableau 4 à la page 6
- ❑ une incapacité à réinsérer la chicane de la tubulure de vide primaire

NOTE



La pompe HS-32 n'est pas équipée d'une chicane.

2. Quand la pompe est froide, vérifiez que les éléments chauffants sont bien boulonnés à la tôle de chaudière et que toutes les connexions des bornes des éléments chauffants sont bien serrées dans la boîte à bornes.
3. Vérifiez l'entrée totale de puissance des éléments chauffants et l'équilibre de la charge.
4. Vérifiez que le débit d'eau de refroidissement n'est pas bloqué et que le débit ne chute pas en dessous des quantités spécifiées dans le Tableau 4 à la page 6.

Nettoyage

Sécurité pendant le nettoyage

Le nettoyage d'une pompe à diffusion implique l'utilisation d'acétone et d'alcool qui sont des produits toxiques et explosifs. Retenez bien les avertissements suivants avant d'entamer le nettoyage.

Lorsqu'ils sont chauffés, pulvérisés ou exposés à un équipement à haute température, ces solvants deviennent inflammables et explosifs, entraînant des blessures graves voire un décès.

Lorsqu'ils sont chauffés ou pulvérisés, l'acétone ou l'alcool deviennent 4 à 5 fois plus lourds que l'air et chutent, reposant dans les réservoirs, les puits et les zones basses, déplaçant l'air et provoquant ainsi un décès par asphyxie.

L'acétone, l'alcool, et autres solvants sont des produits irritants, narcotiques, dépresseurs et cancérigènes. Toute inhalation et ingestion peuvent avoir des effets graves. Un contact prolongé ou continu avec la peau entraîne l'absorption par la peau, ainsi qu'une toxicité modérée.

AVERTISSEMENTS



- ❑ *Ne les utilisez pas à proximité d'une source à haute température. Ventilez la zone de travail à l'aide d'un ventilateur et travaillez dans un espace vaste et bien ventilé. L'utilisation d'un appareil respiratoire autonome peut également être nécessaire.*
- ❑ *Vérifiez toujours que les procédures de nettoyage sont réalisées dans des salles grandes et bien aérées. Portez une protection pour les yeux, des gants et autres vêtements de protection.*

Un nettoyage complet de la pompe peut être nécessaire suite à une détérioration du fluide. L'enlèvement de la pompe du système est alors nécessaire.

Pour nettoyer une pompe installée :

1. Débranchez toutes les conduites d'eau de refroidissement et arrêtez le circuit primaire d'alimentation électrique des éléments chauffants de la pompe.
2. Dévissez les connexions d'admission et de la tubulure de vide primaire et enlevez la pompe du système.
3. Purgez l'ensemble du fluide de la pompe.
4. Enlevez le chapeau refroidi comme décrit dans la section "Chapeau refroidi" à la page 40.
5. Enlevez le groupe de tuyères selon le modèle spécifique de pompe comme décrit dans la section "Groupe de tuyères" à la page 41.
6. Nettoyez correctement l'intérieur du corps de la pompe avec de l'acétone, puis rincez avec un alcool d'isopropyle. Ensuite, séchez la pompe à l'aide d'un air comprimé sec, propre et exempt d'huile.
7. Nettoyez correctement le groupe de tuyères à l'acétone. Essuyez toutes les surfaces avec de l'alcool d'isopropyle et séchez à l'aide d'un air comprimé sec, propre et exempt d'huile.
8. Réinstallez les tuyères et le chapeau refroidi dans le corps de la pompe. Vérifiez que l'éjecteur est correctement aligné avec la tubulure de vide primaire.
9. Vérifiez l'état des joints toriques. Remplacez les joints s'ils sont usés ou comprimés.
10. Fixez la pompe au système.

Procédures de démontage et de remontage

Chapeau refroidi

Pour démonter le chapeau refroidi, consultez la Figure 24 et procédez comme suit.

NOTE



Le déflecteur halo se démonte de la même manière.

1. Enlevez l'accouplement femelle, l'écrou, le fouloir et le joint situés à l'extrémité de la conduite d'eau du chapeau refroidi, à l'extérieur de la pompe.
2. Enlevez la vis de fixation du chapeau refroidi qui fixe le chapeau au groupe de tuyères.
3. Soulevez le chapeau pour le sortir.

Pour remonter le chapeau refroidi :

1. Insérez l'extrémité de la conduite d'eau du chapeau dans l'ouverture de l'orifice du chapeau située sur le côté de la pompe avant de placer le chapeau sur le groupe de tuyères. Veillez à ne pas endommager les surfaces d'étanchéité.
2. Remplacez la vis de fixation du chapeau refroidi qui fixe le chapeau au groupe de tuyères. Ne serrez pas excessivement la vis.
3. Remplacez le joint, le fouloir, l'écrou et l'accouplement femelle sur le côté de la pompe.

NOTE



Les conduites d'eau d'alimentation doivent être branchées à l'accouplement du chapeau avec des filetages FPT.

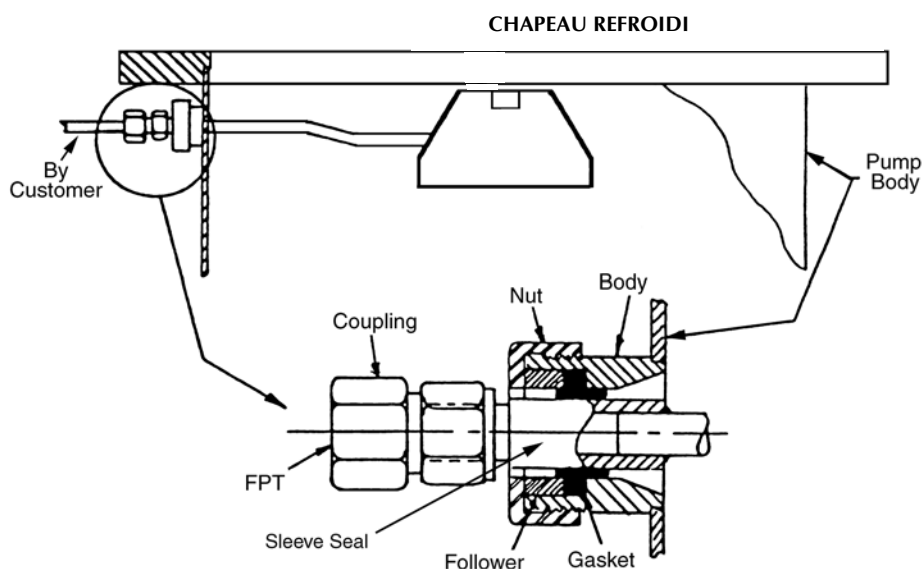


Figure 24 Chapeau refroidi

Groupe de tuyères

Les groupes de tuyères de chaque pompe sont décrits et illustrés dans les sous sections suivantes. Les procédures et les schémas sont spécifiques à chaque modèle de pompe.

Groupe de tuyères HS-16

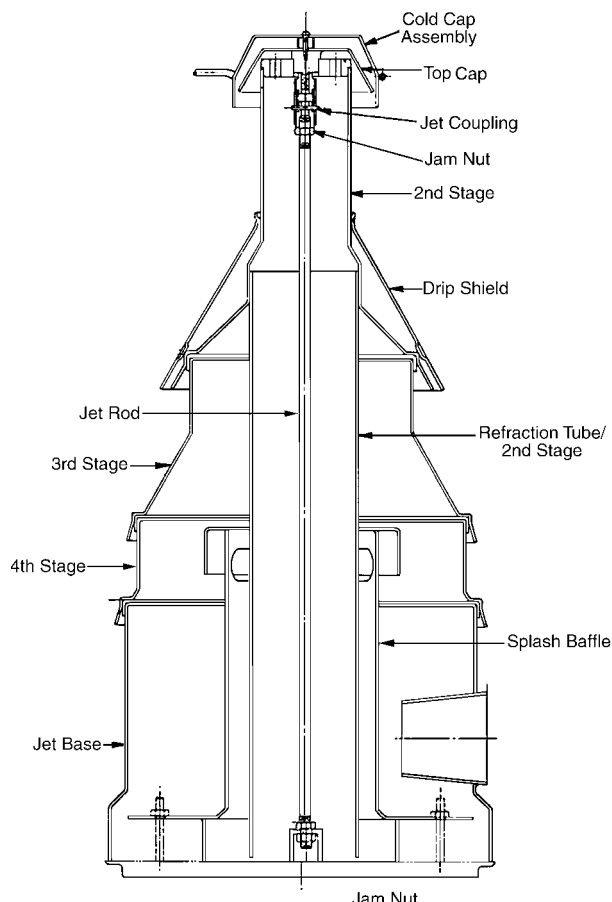


Figure 25 Groupe de tuyères HS-16

Pour démonter le groupe de tuyères :

1. Enlevez le chapeau refroidi ou le déflecteur halo comme décrit dans la section "Chapeau refroidi" à la page 40.
2. Dévissez le chapeau supérieur de son accouplement et enlevez-le.
3. Enlevez le bouchon supérieur.
4. Enlevez la protection de récupération qui repose lâchement sur le 2ème étage.
5. Soulevez et enlevez le 2ème étage complet.
6. Soulevez et enlevez un par un le 3ème étage, le 4ème étage et la base de tuyères.
7. Enlevez les deux écrous fixant la chicane de barbotage, puis soulevez-la et enlevez-la.
8. Enlevez le contre-écrou situé en bas au centre de la pompe pour pouvoir enlever la tige de tuyères.

Pour remonter le groupe de tuyères :

- ☐ Inversez les étapes de démontage ci-dessus.

NOTE



Quand le groupe de tuyères est installé dans le corps de la pompe, vérifiez que l'encoche dans la base de tuyères est engagée dans la goupille de position de la chaudière. Dans le cas contraire, la pompe ne fonctionnera pas correctement.

NOTE



Si l'accouplement des tuyères se détache de la tige de tuyères pendant le démontage, placez-le de manière à ce que le sommet de l'accouplement des tuyères soit aligné avec le bouchon à orifice inférieur comme illustré à la Figure 27.

Groupe de tuyères HS-20

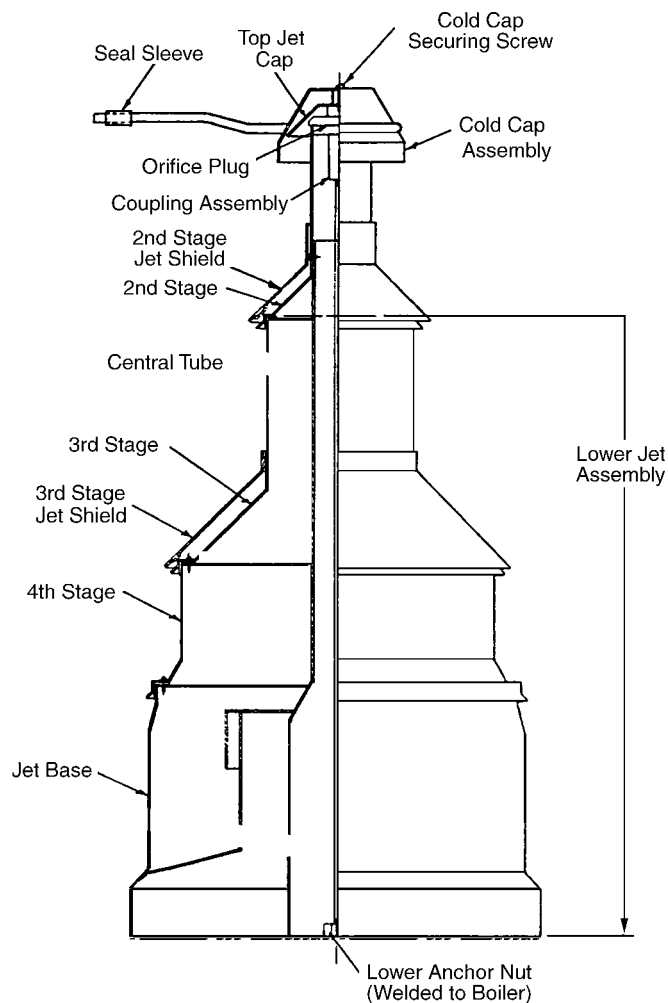


Figure 26 Groupe de tuyères HS-20

Pour démonter le groupe de tuyères :

1. Enlevez le chapeau refroidi ou le déflecteur halo comme décrit dans la section "Chapeau refroidi" à la page 40.
2. Dévissez le chapeau des tuyères de l'accouplement.
3. Enlevez le bouchon à orifice.
4. Enlevez le tube central complet avec les tuyères du 2ème étage et la protection de tuyères.
5. Enlevez de la pompe le groupe de tuyères inférieur, qui est composé des tuyères du 3ème étage, de la protection de tuyères, des tuyères du 4ème étage et de la base de tuyères.
6. Enlevez la protection du 3ème étage du groupe de tuyères inférieur.

NOTE



Avant d'enlever les vis de fixation de l'étape suivante, inscrivez une marque de référence au niveau de l'interface pour assurer la correspondance avec les orifices d'origine lors du remontage.

7. Enlevez les vis de fixation situées entre les tuyères des 3ème et 4ème étages. Conservez bien les vis. Veillez à ce que les entretoises des tuyères ne soient pas endommagées.
8. Enlevez les tuyères du 4ème étage de la base de tuyères.
9. Nettoyez correctement toutes les pièces.

Pour remonter le groupe de tuyères :

1. Remplacez les tuyères du 4ème étage sur la base de tuyères.
2. Remplacez et serrez uniformément les vis de fixation situées entre le 4ème étage et la base de tuyères et selon un modèle cyclique.

NOTE



Les espacements entre les jets sont prédéfinis en usine et contrôlés par des entretoises fixés aux étages respectifs.

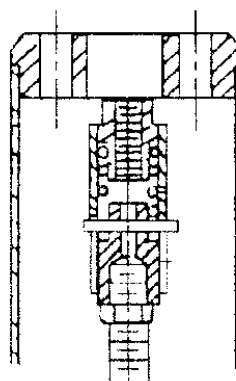
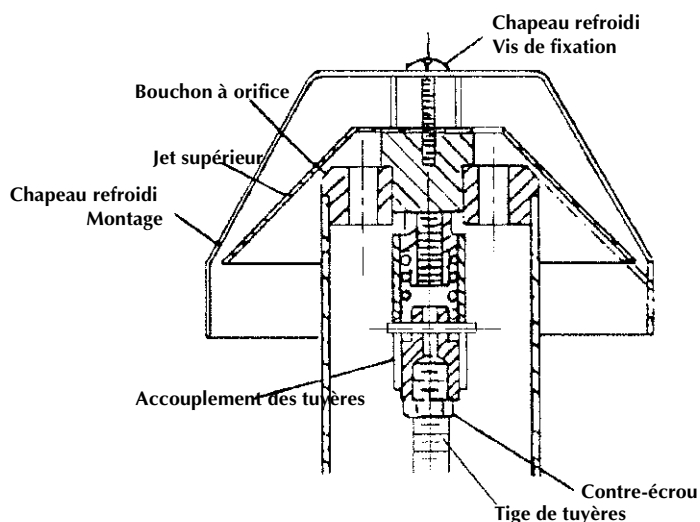
3. Remplacez les tuyères du 3ème étage sur le 4ème étage.
4. Remplacez et serrez uniformément les vis de fixation situées entre le 3ème étage et le 4ème étage et selon un modèle cyclique.
5. Remplacez la protection du 3ème étage.

6. Installez le groupe de tuyères inférieur dans la pompe.
7. Vérifiez que le groupe inférieur repose fermement sur la pompe, l'éjecteur étant correctement positionné. Pour un alignement correct, une broche est prévue à la base de la pompe ; la grande encoche dans la base de tuyères doit coïncider exactement sur cette broche.
8. Suivez les étapes 1 à 5 en ordre inverse.

NOTE



Si l'accouplement des tuyères se détache de la tige de tuyères pendant le démontage, placez-le de manière à ce que le sommet de l'accouplement des tuyères soit aligné avec le bouchon à orifice inférieur (Figure 27).



Détail A
Emplacement de l'accouplement des tuyères avant le montage du chapeau de tuyères.

Figure 27 Détail de l'accouplement des tuyères

Groupe de tuyères HS-32

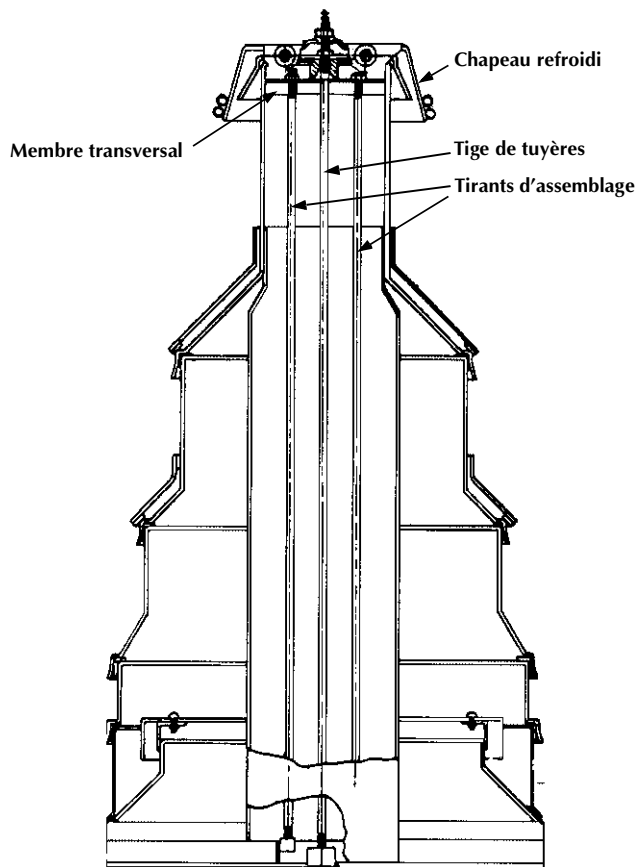


Figure 28 Groupe de tuyères HS-32

Pour démonter le groupe de tuyères :

1. Dévissez et enlevez l'écrou hexagonal maintenant en place le chapeau refroidi. Notez son orientation avant l'enlèvement.
2. Enlevez le chapeau refroidi (ou le déflecteur halo) comme décrit dans la section "Chapeau refroidi" à la page 40.
3. Enlevez l'écrou, la rondelle et le chapeau de tuyères supérieur de la tige centrale de tuyères.
4. A l'aide du membre transversal maintenant exposé et de l'équipement de levage approprié, soulevez l'ensemble du groupe de tuyères pour le sortir du corps de la pompe, en laissant la tige de tuyères en place.
5. Enlevez la protection du 2ème étage.
6. Enlevez les deux écrous du membre transversal et soulevez le 2ème étage et le tube de fractionnement, en laissant les deux tiges en place.
7. Dévissez et enlevez les deux tirants d'assemblage.
8. Démontez les étages de tuyères restants.

NOTE



N'enlevez pas les trois vis qui fixent le tube de fractionnement à l'étage supérieur.

Pour remonter le groupe de tuyères :

1. Si la tige de tuyères centrale a été enlevée ou desserrée pendant le démontage, revissez-la dans la tôle de chaudière. Le sommet de la tige doit être à environ 2 à 3 mm sous la surface supérieure de la bride d'entrée (le plan d'admission de la pompe). Une fois correctement placée, utilisez l'écrou prêt de la tôle de chaudière pour bloquer la tige en place.
2. Remontez les étages inférieurs en les empilant (en dehors du corps de la pompe).
3. Abaissez le 2ème étage et le tube de fractionnement dans le groupe de tuyères inférieur, en alignant les deux encoches du tube avec le cadre de la base de tuyères. Vérifiez que les encoches sont engagées en tentant de le faire tourner.
4. Installez la protection du 2ème étage.
5. Installez les tirants d'assemblage dans les deux orifices du membre transversal et vissez-les dans le cadre de la base de tuyères.
6. Vissez les deux écrous sur les tirants. La hauteur des tirants doit être ajustée si nécessaire en les vissant dans le cadre de la base de tuyères de manière à ce que les tirants dépassent les écrous d'environ 3 mm.

ATTENTION



Ne serrez pas excessivement les écrous sur les tirants. Dans le cas contraire, le membre transversal peut être déformé. Les tirants sont destinés à fixer le groupe pendant l'installation dans la pompe.

7. En utilisant le membre transversal et l'équipement de levage approprié, abaissez l'ensemble du groupe de tuyères dans le corps de la pompe, sur la tige centrale de tuyères.

ATTENTION



Si la pompe est équipée d'une gaine thermométrique près du fond de la pompe, une encoche correspondante est présente dans la base de tuyères pour l'espacement autour de la gaine. Vérifiez que l'encoche s'engage dans la gaine pour éviter d'endommager la gaine et les tuyères.

8. Inversez les étapes 1 à 3 ci-dessus pour remonter les composants du groupe de tuyères supérieur.

NOTE



L'écrou hexagonal est installé de telle manière à ce que le petit diamètre serve à centrer le chapeau refroidi ou le déflecteur halo. Vérifiez que l'écrou hexagonal n'est pas installé à l'envers.

Groupe de tuyères NHS-35

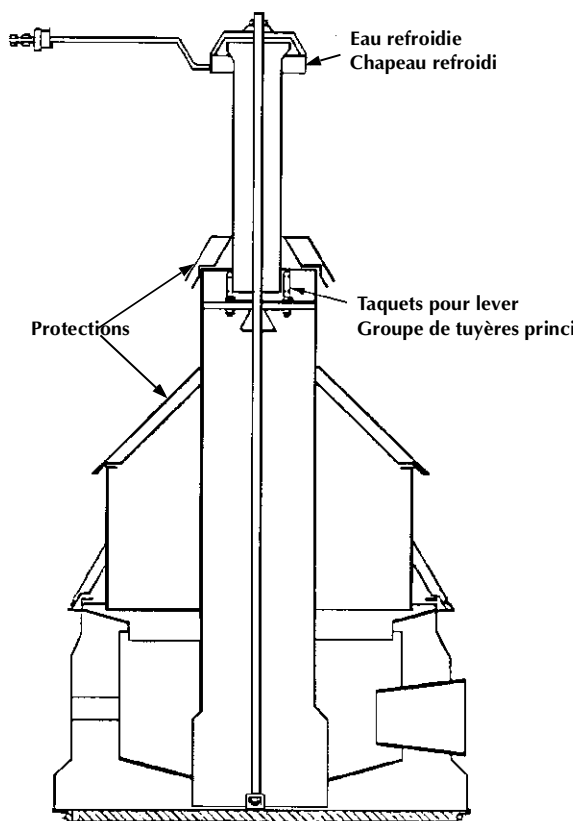


Figure 29 Groupe de tuyères NHS-35

Pour démonter le groupe de tuyères :

1. Dévissez et enlevez l'écrou hexagonal maintenant en place le chapeau refroidi. Notez son orientation avant l'enlèvement.
2. Enlevez le chapeau refroidi (ou le déflecteur halo) comme décrit dans la section "Chapeau refroidi" à la page 40.
3. Dévissez le chapeau de tuyères supérieur et enlevez-le.
4. Enlevez l'entretoise et le bouchon à orifice du groupe de tuyères supérieur.
5. Soulevez le 2ème étage et la protection de tuyères au-dessus de la tige filetée centrale des tuyères.
6. A l'aide des deux boulons à œil maintenant accessibles et de l'équipement de levage approprié, soulevez l'ensemble du groupe de tuyères inférieur pour le sortir du corps de la pompe, en laissant la tige de tuyères en place.
7. Enlevez la protection du 3ème étage.

8. Enlevez les écrous de fixation et soulevez le 3ème étage et le tube de fractionnement pour les détacher du 4ème étage.
9. Enlevez la protection du 4ème étage.
10. Enlevez les écrous de fixation et séparez le 4ème étage de la base de tuyères.
11. Nettoyez et effectuez la maintenance nécessaire.

Pour remonter le groupe de tuyères :

1. Si la tige de tuyères centrale a été enlevée ou desserrée pendant le démontage, revissez-la dans la tôle de chaudière. Le sommet de la tige doit être à environ 2 à 3 mm sous la surface supérieure de la bride d'entrée (le plan d'admission de la pompe). Une fois correctement placée, utilisez l'écrou prêt de la tôle de chaudière pour bloquer la tige en place.
2. Inversez les étapes 7 à 10 ci-dessus pour remonter le groupe de tuyères inférieur.
3. En utilisant les deux boulons à œil et l'équipement de levage approprié, abaissez le groupe de tuyères inférieur dans le corps de la pompe, sur la tige de tuyères. L'éjecteur doit être aligné directement à partir de la tubulure de vide primaire. Une encoche de position située sur la base de tuyères engage un bloc situé dans le corps de la pompe pour assurer l'alignement correct de l'éjecteur avec la tubulure de vide primaire.

ATTENTION



Les tuyères ne reposeront pas correctement et la pompe ne fonctionnera pas si l'encoche n'est pas engagée sur le bloc de positionnement. Vérifiez l'engagement en tentant de faire tourner le groupe de tuyères quand il est en place.

4. Inversez les étapes 1 à 5 ci-dessus pour remonter les composants du groupe de tuyères supérieur.

NOTE



Le bouchon à orifice du groupe de tuyères supérieur doit reposer dans le tube, l'encoche usinée étant dans le tube. Vérifiez que le bouchon n'est pas installé à l'envers.

NOTE



L'écrou hexagonal est installé de telle manière à ce que le petit diamètre serve à centrer le chapeau refroidi ou le déflecteur halo. Vérifiez que l'écrou hexagonal n'est pas installé à l'envers.

Procédure de remplacement de l'élément chauffant

La Figure 30 montre les composants du groupe d'éléments chauffants. La procédure de remplacement de l'élément chauffant est identique pour toutes les grandes pompes à diffusion.*

NOTE



Pendant le remplacement, la plaque de contact doit être remplacée si les éléments chauffants sont enlevés pour une inspection ou autre maintenance.*

** La NHS-35 n'est pas équipée d'une plaque de contact. Des goujons supplémentaires sont utilisés pour assurer un contact adéquat entre l'élément chauffant et la tôle de chaudière.*

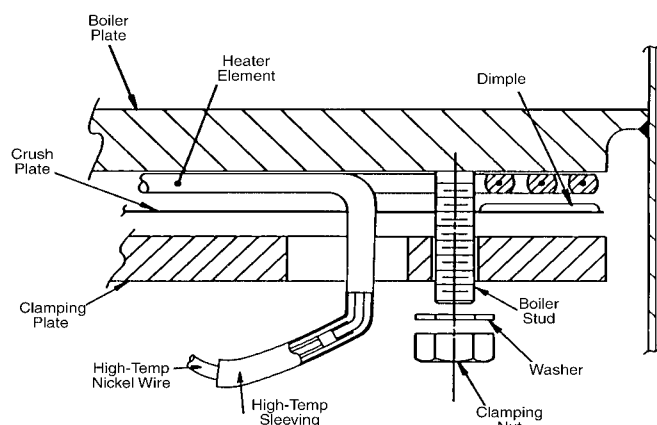


Figure 30 Élément chauffant

AVERTISSEMENT



Les hautes tensions (jusqu'à 480 volts) peuvent tuer. Coupez toujours le circuit primaire vers l'alimentation électrique avant d'entamer un travail sur l'élément chauffant ou son câblage.

ATTENTION



Un mauvais serrage entraînant un contact thermique inapproprié peut diminuer la durée de vie de l'élément chauffant et réduire la performance de la pompe.

Serrez les écrous à la main sur la plaque de serrage, puis serrez-les progressivement et uniformément à un couple de 28,24 Nm.

Pour remplacer un élément chauffant :

1. Utilisez un ohmmètre au niveau du coffret électrique pour déterminer quel élément chauffant est défectueux.
2. Débranchez ses fils de la barrette de raccordement.
3. Sortez les fils de la boîte à bornes, puis du couvercle soudé.
4. Enlevez le couvercle de l'élément chauffant de la base de la pompe à diffusion. Déplacez l'isolation pour exposer les éléments défectueux.
5. Enlevez les écrous maintenant la plaque de serrage.
6. Abaissez l'ensemble de l'unité de chauffage (élément chauffant, plaque de serrage et plaque de contact (sauf pour la NHS-35 non équipée d'une plaque de contact)) jusqu'à ce qu'il soit sorti des goujons de montage.

Installation d'un élément chauffant neuf :

1. Appliquez un lubrifiant antigrippage comme le lubrifiant Loctite C5-A ou FEL-PRO sur les goujons. Une magnésie courante peut également servir de lubrifiant.
2. Montez la nouvelle unité composée de l'élément chauffant, de la plaque de serrage et de la plaque de contact (sauf pour la NHS-35).
3. Soutenez l'unité chauffante avec la plaque de serrage, alignez les orifices avec les goujons de la chaudière, et poussez l'unité contre la tôle de chaudière. Utilisez deux écrous serrés à la main pour la maintenir en place.
4. Vissez les écrous restants à la main, puis serrez uniformément tous les boulons à un couple de 28,24 Nm.
5. Étiquetez les fils de l'élément chauffant selon le diagramme schématique.
6. Faites courir les fils autour de la périphérie de la pompe, sous les clips de fixation des fils, dans le conduit et jusqu'à la boîte à bornes.
7. Branchez les fils à la barrette de raccordement, puis remplacez le couvercle soudé.
8. Remplacez l'isolation et le couvercle de l'élément chauffant.

ATTENTION



Le câblage et les cosses de l'élément chauffant ne doivent pas être composés de fils en cuivre ou plaqués cuivre car ils pourraient s'oxyder rapidement et tomber en panne à cause des hautes températures présentes à côté des éléments chauffants. Utilisez un fil en nickel toronné #10 avec une gaine haute température.

Détection des pannes

Fuite

Si vous pensez qu'une fuite est la cause d'une faible performance, vérifiez tout d'abord les éléments suivants :

- ❑ Connexions d'admission et de la tubulure de vide primaire
- ❑ Bouchons de purge et de remplissage
- ❑ Autres raccords de compression, comme les vacuomètres à vide poussé du système.
- ❑ Connexions filetées comme la jauge de la tubulure de vide primaire

Avant de procéder à une détection des pannes pas à pas, vérifiez la performance et la précision des vacuomètres utilisés dans le système.

Dégazage

Les systèmes à vide poussé, même sans fuite externe, peuvent présenter des charges gazeuses élevées à cause des dégazages provenant des surfaces ou des procédés internes. La pression du système découle de la charge gazeuse divisée par la vitesse de pompage ($p = Q/S$). Si la charge gazeuse Q dépasse le débit maximal de la pompe à diffusion, la pompe ne fonctionne pas et l'action de pompage provient principalement de la pompe primaire mécanique.

Pour estimer la charge gazeuse, isolez le système de toutes les pompes après une décharge, et mesurez le taux d'augmentation de la pression.

La charge gazeuse peut être estimée grâce à la relation suivante :

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

où V est le volume isolé, ΔP est l'augmentation de pression, et Δt est la durée de la mesure.

Faible performance de la pompe ou du système

Le Tableau 15 indique les pannes, les causes probables et les actions correctives à entreprendre en cas de problème avec une grande pompe à diffusion.

Tableau 15 Guide de détection des pannes

Erreur	Cause probable	Action corrective
Mauvaise pression système	Fuites dans le système, virtuelles ou réelles	Repérez et réparez
	Charge gazeuse de process élevée	Mesurez la charge gazeuse, éliminez la cause
	Système sale	Nettoyez le système pour réduire le dégazage
Faible pression limite	Fluide de la pompe contaminé	Examinez et nettoyez la pompe ; remplacez le fluide
	Faible entrée de chaleur	Vérifiez la tension. Vérifiez la continuité, un élément grillé, un mauvais contact thermique
	Débit d'eau de refroidissement inapproprié	Vérifiez la pression d'eau. Vérifiez l'obstruction ou la pression de retour dans les conduites.
	L'eau de refroidissement est trop froide.	Vérifiez la température
	Le débit d'eau de refroidissement est trop élevé	Réglez le débit d'eau
	Niveau élevé du vide préalable à basse pression	Vérifiez les fuites dans la tubulure de vide primaire, la faible performance de la pompe mécanique, la décomposition du liquide de la pompe mécanique
	Eau dans le serpentin de Refroidissement Rapide	Vérifiez et annulez la cause
Aspiration lente	Faible entrée de chaleur	Vérifiez les éléments chauffants
	Niveau de fluide bas	Ajoutez du fluide
	Disfonctionnement du groupe de pompage	Vérifiez et réparez ou remplacez
	Tuyères mal positionnées	
	Système de tuyères endommagé	
A-coups de la pression d'admission	Admission incorrecte de l'élément chauffant	Vérifiez et corrigez
	Dégazage de fluide	Conditionnez le fluide en actionnant la pompe pendant quelques heures
	Fuite dans le système avant l'admission de la pompe	Vérifiez et corrigez
Forte contamination du fluide dans la chambre	Niveau élevé du vide préalable à basse pression	Vérifiez les fuites dans la tubulure, la faible performance de la pompe mécanique, la décomposition du fluide et le fonctionnement incorrect des vannes.
	Fonctionnement prolongé dans la plage de surcharge	Suivez les procédures de fonctionnement
	Coupure de la pompe primaire trop tôt pendant le cycle d'aspiration	Coupure au niveau d'une pression de chambre inférieure
	Fonctionnement incorrect du système et procédure de dégagement d'air	Suivez les procédures de fonctionnement
La pompe ne démarre pas	Les circuits de sécurité ou les dispositifs de sécurité empêchent le contacteur de rester fermé	Vérifiez les utilitaires, les contacteurs débitmétriques, les verrouillages. Vérifiez le fonctionnement du thermostat

Pièces de rechange

Tableau 16 Pièces de rechange HS-16

Numéro de pièce	Descriptif
79299301	Chapeau refroidi, comprend une vis n°10-32 SST Rd Hd et un écrou hexagonal n°10-32 SST
L8839301	Groupe de joints pour chapeau refroidi
L8840301	Groupe d'écrous et de fouloirs pour chapeau refroidi
83612401	Groupe de tuyères
80798301	Chicane de la tubulure de vide primaire
77261001	Bouchons de remplissage et de purge
L8841301	Kit de rupteurs thermiques
647316025	Élément chauffant avec fils (2700 W, 200 V)
647316027	Élément chauffant avec fils (3200 W, 200 V)
647316037	Élément chauffant avec fils (2700 W, 400 V)
647316038	Élément chauffant avec fils (3200 W, 400 V)
647316039	Élément chauffant avec fils (2700 W, 430 V)
647316040	Élément chauffant avec fils (3200 W, 430 V)
647316041	Élément chauffant avec fils (2700 W, 440 V)
647316042	Élément chauffant avec fils (3200 W, 440 V)
647316020	Élément chauffant avec fils (2700 W, 240 V ou 415 V)
647316030	Élément chauffant avec fils (2700 W, 480 V)
647316023	Élément chauffant avec fils (3200 W, 240 V ou 415 V)
647316033	Élément chauffant avec fils (3200 W, 480 V)
K4919001	Plaque de contact de l'élément chauffant, requise pour le remplacement de l'élément chauffant
K4917001	Plaque de serrage de l'élément chauffant
79309001	Nappe isolante de l'élément chauffant
79308001	Couvercle de l'élément chauffant
K0377164	Kit de joints toriques ; comprend : ❑ 1 joint torique d'entrée Butyl ASA (48214001) ❑ 1 joint torique de tubulure de vide primaire Buna-N ASA (660890348) ❑ 8 joints toriques de remplissage et de purge Viton (660892213) ❑ 1 joint torique pour verre indicateur (660892232) ❑ 1 joint en graphite pour verre indicateur (K8478001)
695472008	Fluide de pompe à diffusion DC-702, 1 gallon (3,7854 litres)
695474008	Fluide de pompe à diffusion DC-704, 1 gallon (3,7854 litres)
695475008	Fluide de pompe à diffusion DC-705, 1 gallon (3,7854 litres)
Elément commercial	Raccord de chapeau refroidi, raccord Flex Imperial #66-FL, tube de diam. ext. 1/2" x 3/8" FPT
K8475001	Verre indicateur
L6367301	Accouplement de tuyères
656118114	Fil en nickel n°14 AWG
648056329	Taquet en nickel n°14 AWG

Pompes à diffusion à haut débit

Tableau 17 Pièces de rechange HS-20

Numéro de pièce	Descriptif
84358301	Chapeau refroidi, comprend une vis n°10-32 SST Rd Hd et un écrou hexagonal n°10-32 SST
660811494	Joint pour chapeau refroidi
F2622001	Fouloir pour chapeau refroidi, laiton
75786001	Ecrou pour chapeau refroidi
622445026	Accouplement femelle de chapeau refroidi, tube de diam. ext. 1/2" x 3/8" FPT, raccord Flex Imperial n° 66-FL
L6367301	Accouplement Sprint
84350301	Accouplement des tuyères
84889301	Chicane de la tubulure de vide primaire
F6097301	Kit d'entretien du verre indicateur, comprend un tube en verre, des joints toriques et des raccords Valves non incluses pour les pompes fabriquées avant octobre 1994
F1755301	Verre indicateur, comprend la valve d'étanchéité, le tube en verre, le support amovible, le couvercle du verre indicateur et les raccords pour les pompes fabriquées avant octobre 1994
77261001	Bouchon fileté, remplissage et purge
K9050001	Rupteur thermique supérieur, réglage de la température : 85.00 °C
K9050002	Rupteur thermique inférieur, réglage de la température : 198.89 °C
656118114	Fil en nickel n°14 AWG
648056329	Taquet en nickel n°14 AWG
647320025	Élément chauffant avec fils (2000 W, 200 V)
647320020	Élément chauffant avec fils (2000 W, 240 V ou 415 V)
647320035	Élément chauffant avec fils (2000 W, 400 V)
647320040	Élément chauffant avec fils (2000 W, 430 V)
647320045	Élément chauffant avec fils (2000 W, 440 V)
647320030	Élément chauffant avec fils (2000 W, 480 V)
K7108001	Plaque de contact, à remplacer avec chaque élément chauffant
K7107001	Plaque de serrage
L6514001	Isolation pour éléments chauffants, Cerablanket 12,7 mm d'épaisseur
84497001	Couvercle de l'élément chauffant
L9223001	Verre indicateur (pour pompes fabriquées après octobre 1994)
K0377165	Kit de joints toriques ; comprend : ❑ 1 joint torique Butyl pour bride d'entrée ASA (84349002) ❑ 1 joint torique Butyl pour bride de tubulure (660893432) ❑ 8 joints toriques de remplissage et de purge Viton (660892213) ❑ 1 joint torique pour verre indicateur (660892240) ❑ 1 joint en graphite pour verre indicateur (L9228001)
695472008	Fluide de pompe à diffusion DC-702, 1 gallon (3,7854 litres)
695474008	Fluide de pompe à diffusion DC-704, 1 gallon (3,7854 litres)
695475008	Fluide de pompe à diffusion DC-705, 1 gallon (3,7854 litres)

Pompes à diffusion à haut débit

Tableau 18 Pièces de rechange HS-32

Numéro de pièce	Descriptif
77252801	Chapeau refroidi, comprend une vis n°10-32 SST Rd Hd et un écrou hexagonal n°10-32 SST
660811494	Guide de chapeau refroidi
F2622001	Fouloir pour chapeau refroidi (laiton)
75786001	Ecrou pour chapeau refroidi
622445026	Accouplement femelle de chapeau refroidi, tube de diam. ext. 1/2" x 3/8" FPT, raccord Flex Imperial n° 66-FL
76511301	Groupe de tuyères, comprend le chapeau refroidi
F6097301	Kit d'entretien pour verre indicateur (comprend un tube en verre, des joints toriques et des raccords ; valves non incluses)
F1755301	Verre indicateur (comprend la valve d'étanchéité, le tube en verre, le support amovible, le couvercle du verre indicateur et les raccords)
84347003	Bouchon fileté, remplissage et purge
K9050003	Rupteur thermique supérieur, réglage de la température : 104.44 °C
K9050004	Rupteur thermique inférieur, réglage de la température : 287.78 °C
656118114	Fil en nickel (au pied) n°14 AWG
648056329	Taquet en nickel n°14 AWG
F6253001	Bloc de rupteur thermique, laiton
647332010	Élément chauffant avec fils, n°10 AWG (4000 W, 240 V, 415 V, 480 V)
647332020	Élément chauffant avec fils, n°10 AWG (4000 W, 200 V)
K7246001	Plaque de contact d'élément chauffant, à remplacer avec chaque élément chauffant neuf
K7247001	Plaque de serrage
75792001	Isolation pour éléments chauffants - Cerablanet 12,7 mm d'épaisseur
75791001	Couvercle d'élément chauffant
670099910	Isolation pour conduit
L9223001	Verre indicateur (pour pompes fabriquées après octobre 1995)
K0377167	Kit de joints toriques ; comprend : ❑ 1 joint torique Butyl pour bride d'entrée ASA (45390001) ❑ 1 joint torique Butyl pour bride de tubulure (2-443) ❑ 8 joints toriques Viton de remplissage et de purge (2-213) ❑ 1 joint torique pour verre indicateur (2-240) ❑ 1 joint torique en graphite pour verre indicateur (L9228001) ❑ 4 joints toriques Viton (2-221)
695472008	Fluide de pompe à diffusion DC-702, 1 gallon (3,7854 litres)
695474008	Fluide de pompe à diffusion DC-704, 1 gallon (3,7854 litres)
695475008	Fluide de pompe à diffusion DC-705, 1 gallon (3,7854 litres)

Pompes à diffusion à haut débit

Tableau 19 Pièces de rechange NHS-35

Numéro de pièce	Descriptif
81437301	Chapeau refroidi (comprend une vis n°10-32 SST Rd Hd et un écrou hexagonal n°10-32) SST
660811494	Joint pour chapeau refroidi
F2622001	Fouloir pour chapeau refroidi (laiton)
75786001	Ecrou pour chapeau refroidi
622445026	Accouplement femelle de chapeau refroidi, tube de diam. ext. 1/2" x 3/8" FPT, raccord Flex Imperial n° 66-FL
F1971302	Groupe de tuyères
F1744301	Chicane de la tubulure de vide primaire
F6097301	Kit d'entretien pour verre indicateur (comprend un tube en verre, des joints toriques et des raccords ; valves non incluses) Pour pompes fabriquées avant octobre 1995
77261001	Bouchon fileté, remplissage et purge
K9050005	Rupteur thermique supérieur, réglage de la température : 93,33 °C
K9050006	Rupteur thermique inférieur, réglage de la température : 315,56 °C
647335010	Élément chauffant avec fils (4000 W, 240 V, 415 V, 480 V)
L6383010	Élément chauffant avec fils (4000 W, 400 V)
L6383011	Élément chauffant avec fils (4000 W, 440 V)
F1749001	Plaque de serrage (aucune plaque de contact dans NHS-35)
L6514001	Isolation pour éléments chauffants - Cerablanket 12,7 mm d'épaisseur
L9223001	Verre indicateur (pour pompes fabriquées après octobre 1995)
K0377169	Kit de joints toriques ; comprend : 1 joint torique Butyl pour bride d'entrée ASA (78536001) ☐ 1 joint torique Butyl pour bride de tubulure (2-267) ☐ 8 joints toriques Viton de remplissage et de purge (2-213) ☐ 1 joint torique pour verre indicateur (2-240) ☐ 1 joint en graphite pour verre indicateur (L9228001) ☐ 4 joints toriques Viton (2-221)
695472008	Fluide de pompe à diffusion DC-702, 1 gallon (3,7854 litres)
695474008	Fluide de pompe à diffusion DC-704, 1 gallon (3,7854 litres)
695475008	Fluide de pompe à diffusion DC-705, 1 gallon (3,7854 litres)
78536002	Joint torique pour bride d'admission ISO

Bureaux de ventes et de services

Canada

Coordination centrale par le biais de :

Varian, Inc.
121 Hartwell Avenue
Lexington, MA 02421
Etats-Unis
Tél. : (781) 861 7200
Fax : (781) 860 5437
Numéro d'appel gratuit : (800) 882 7426

Chine

Varian Technologies - Beijing

Room 1201, Jinyu Mansion
No. 129A, Xuanwumen Xidajie
Xicheng District
Beijing 1000031
Chine
Tél. : (86) 10 6608 1031
Fax : (86) 10 6608 1541

France et Benelux

Varian s.a.

7, avenue des tropiques
Z.A. de Courtaboeuf – B.P. 12
Les Ulis cedex (Orsay) 91941
France
Tél. : (33) 1 69 86 38 13
Fax : (33) 1 69 28 23 08

Allemagne et Autriche

Varian Deutschland GmbH

Alsfelder Strasse 6
Postfach 11 14 35
64289 Darmstadt
Allemagne
Tél. : (49) 6151 703,353
Fax : (49) 6151 703,302

Inde

Varian India PVT LTD

101-108, 1st Floor
1010 Competent House
7, Nangal Raya Business Centre
New Delhi 110 046
Inde
Tél. : (91) 11 5548444
Fax : (91) 11 5548445

Italie

Varian, Inc.

Via F.Ili Varian, 54
10040 Leini, (Torino)
Italie
Tél. : (39) 011 997 9 111
Fax : (39) 011 997 9 350

Japon

Varian, Inc.

Sumitomo Shibaura Building, 8th Floor
4-16-36 Shibaura
Minato-ku, Tokyo 108
Japon
Tél. : (81) 3 5232 1253
Fax : (81) 3 5232 1263

Corée

Varian Technologies Korea, Ltd.

Shinsa 2nd Building 2F
966-5 Daechi-dong
Kangnam-gu, Seoul
Corée 135-280
Tél. : (82) 2 3452 2452
Fax : (82) 2 3452 2451

Mexique

Varian S.A.

Concepcion Beistegui No 109
Col Del Valle
C.P. 03100
Mexico, D.F.
Tél. : (52) 5 523 9465
Fax : (52) 5 523 9472

Russie

Coordination centrale par le biais de :

Varian, Inc.
via F.Ili Varian 54
10040 Leini, (Torino)
Italie
Tél. : (39) 011 997 9 252
Fax : (39) 011 997 9 316

Taiwan

Varian Technologies Asia Ltd.

18F-13 No.79, Hsin Tai Wu Road
Sec. 1, Hsi Chih, Taipei Hsien
Taiwan, République de Chine
Tél. : (886) 2 2698 9555
Fax : (886) 2 2698 9678

Royaume-Uni et Irlande

Varian Ltd.

28 Manor Road
Walton-On-Thames
Surrey KT 12 2QF
Royaume-Uni
Tél. : (44) 1932 89 8000
Fax : (44) 1932 22 8769

Etats-Unis

Varian, Inc.

121 Hartwell Avenue
Lexington, MA 02421
Etats-Unis
Tél. : (781) 861 7200
Fax : (781) 860 5437

Autres pays

Varian, Inc.

Via F.Ili Varian 54
10040 Leini, (Torino)
Italie
Tél. : (39) 011 997 9 111
Fax : (39) 011 997 9 350

Service et support client :

Amérique du Nord

Tél. : 1 (800) 882-7426 (appel gratuit)
vtl.technical.support@varianinc.com

Europe

Tél. : 00 (800) 234 234 00 (appel gratuit)
vtl.technical.support@varianinc.com

Japon

Tél. : (81) 3 5232 1253 (ligne dédiée)
vtj.technical.support@varianinc.com

Corée

Tél. (82) 2 3452 2452 (ligne dédiée)
vtk.technical.support@varianinc.com

Taiwan

Tél. : 0 (800) 051 342 (appel gratuit)
vtw.technical.support@varianinc.com

Site Internet international, Demande de catalogue et-Commandes en ligne :

www.varianinc.com

Représentants dans la plupart des pays



VARIAN

