



Tecumseh



FH²

NOTICE ORIGINALE D'INSTALLATION
ORIGINAL INSTALLATION INSTRUCTIONS

p.3
p.11



1. DÉCLARATIONS DE CONFORMITÉ ET D'INCORPORATION

2. SÉCURITÉ ET RISQUES LIÉS À LA MISE EN ŒUVRE ET À L'UTILISATION DE FLUIDES FRIGORIGÈNES INFLAMMABLES, CLASSÉS CATÉGORIE, A2L, A2 OU A3

- 2.1. Ventilation
- 2.2. Réfrigérants inflammables
- 2.3. Périmètre d'application des normes relatives aux systèmes frigorifiques utilisant des fluides inflammables
- 2.4. Prévention de la formation de zones potentiellement explosives
- 2.5. Qualification du personnel
- 2.6. Protection de la borne électrique du compresseur

3. SPÉCIFICATIONS – MARQUAGE DES COMPRESSEURS DE LA GAMME FH²

- 3.1. Etiquette signalétique et désignation
- 3.2. Spécifications

4. TRANSPORT - MANUTENTION

5. PRÉCONISATIONS LIÉES À L'UTILISATION ET AU MONTAGE DU COMPRESSEUR DANS UN SYSTÈME FRIGORIFIQUE

- 5.1. Pression maximum admissible
- 5.2. Organe de détente
- 5.3. Montage en vue de la première mise en service
- 5.4. Emplacement du compresseur et définition de la charge en fluide frigorigène
- 5.5. Brasage, raccordements frigorifiques
- 5.6. Couples de serrage
- 5.7. Suspensions
- 5.8. Raccordements électriques
- 5.9. Étanchéité du circuit
- 5.10. Tirage au vide

6. CHARGE EN FLUIDE FRIGORIGÈNE, MISE SOUS TENSION ET MAINTENANCE

- 6.1. Recommandations générales
- 6.2. Charge en fluide frigorigène
- 6.3. Le risque de surcharge de fluide frigorigène
- 6.4. Vérifications lors de la mise en service
- 6.5. La maintenance
- 6.6. Fin de vie du produit

7. GARANTIE

1. STATEMENTS OF COMPLIANCE AND INCORPORATION

2. SAFETY AND RISKS ASSOCIATED WITH THE IMPLEMENTATION AND USE OF FLAMMABLE REFRIGERANTS, CLASSIFIED AS CATEGORY A2L, A2 OR A3

- 2.1. Ventilation
- 2.2. Flammable refrigerants
- 2.3. Scope of application of standards for refrigeration systems using flammable fluids
- 2.4. Preventing the formation of potentially explosive zones
- 2.5. Staff Qualification
- 2.6. Protection of the compressor's electric terminal

3. SPECIFICATIONS - MARKING COMPRESSORS IN THE FH² RANGE

- 3.1. Identification label and designation
- 3.2. Specifications

4. TRANSPORT - HANDLING

5. RECOMMENDATIONS RELATED TO THE USE AND ASSEMBLY OF THE COMPRESSOR IN A REFRIGERATION SYSTEM

- 5.1. Maximum allowable pressure
- 5.2. Expansion element
- 5.3. Installation for the first commissioning
- 5.4. Location of the compressor and definition of refrigerant charge
- 5.5. Brazing, refrigeration connections
- 5.6. Suction and Discharge valve tightening torques
- 5.7. Suspensions
- 5.8. Electrical connections
- 5.9. Circuit sealing
- 5.10. Evacuation

6. REFRIGERANT CHARGE, POWERING UP AND MAINTENANCE

- 6.1. General recommendations
- 6.2. Refrigerant charge
- 6.3. Risk of refrigerant Over Charge
- 6.4. Checks when commissioning
- 6.5. Maintenance
- 6.6. End of life of the product

7. WARRANTY

**LIRE ATTENTIVEMENT
LA NOTICE AVANT DE
COMMENCER LE MONTAGE**

**READ THE FOLLOWING
INSTRUCTIONS CAREFULLY
BEFORE INSTALLING THE UNIT**



Veillez impérativement lire cette notice dans son intégralité.

La mise en œuvre, le fonctionnement, l'entretien et la gestion en fin de vie des produits impliquent le suivi de règles strictes en conformité avec les normes et les bonnes pratiques existantes. Il convient de respecter les normes en vigueur et la législation dans le pays où le compresseur est installé, et que les règles de l'art pour les connexions frigorifiques et électriques soient appliquées.

Les plages d'utilisation mentionnées dans la fiche technique et les conditions de ventilation mentionnées ci-dessous doivent être respectées.

ATTENTION : LA SECURITE AVANT TOUT**NE JAMAIS METTRE LE PRODUIT SOUS TENSION SANS AVOIR**

- 1- Fixé le couvre borne et refermé le boîtier électrique**
- 2- Correctement connecté le compresseur à la terre**

1. DÉCLARATIONS DE CONFORMITÉ ET D'INCORPORATION

Ces compresseurs frigorifiques sont conçus pour être incorporés dans des machines conformément à la Directive machines 2006/42/CE. Ils sont conformes à la Directive Basse Tension 2014/35/UE et à la Directive DESP 2014/68/UE.

Leur mise en service est autorisée seulement si leur montage a été effectué en accord avec les instructions ci-après et si les machines répondent aux réglementations en vigueur.

Les déclarations de conformité et d'incorporation sont disponibles sur le site www.tecumseh.com

Dans le cas d'utilisation de fluides classés A2L, A2 ou A3 suivant ISO 817, respecter les règles de sécurité spécifiques aux fluides inflammables. Les compresseurs seront installés, maintenus en accord avec les normes de sécurité ISO 5149 ou EN 378 ou EN60335-2.

2. SÉCURITÉ ET RISQUES LIÉS À LA MISE EN ŒUVRE ET À L'UTILISATION DE FLUIDES FRIGORIGÈNES INFLAMMABLES, CLASSÉS CATÉGORIE A2L, A2 OU A3

2.1. Ventilation

Application	CA et HP	MHP et BP
Débit minimum de ventilation du compresseur	900 m ³ /h	900 m ³ /h

2.2. Réfrigérants inflammables

Leurs caractéristiques principales ou de données fournisseurs sont données à titre indicatif dans le tableau ci-dessous sont :

Réfrigérant		R1234yf	R-1270	R455A	R-290
Classe de sécurité		A2L	A2L	A2L	A3
Limite inférieure d'inflammabilité aux conditions normales en volume/volume suivant ISO 817	%	6,2	11,8	6,2	2.1
Limite inférieure d'inflammabilité aux conditions normales	kg/m ³	0,289	0,431	0,293	0,038
Limite pratique 20% LFL	g/m ³	57,8	86	59	7.6
Température d'auto-inflammation (suivant ISO 817)	°C	405	ND(473 donnée fournisseur)	ND (> 400 donnée fournisseur)	470

Attention : Ne jamais utiliser le produit sans avoir consulté la Fiche de Données de Sécurité (F.D.S.) disponible auprès de votre fournisseur de réfrigérant.

2.3. Périmètre d'application des normes relatives aux systèmes frigorifiques utilisant des fluides inflammables

Sous réserve que la réglementation locale les autorise, les quantités de fluides inflammables utilisables dans les systèmes frigorifiques sont définies dans les normes de ces produits, comme : l'EN 60335-2-40, l'EN 60335-2-89 ou l'EN 378.

2.4. Prévention de la formation de zones potentiellement explosives

L'utilisation des fluides inflammables peut présenter un risque d'explosion en cas de fuite. Il convient donc de s'assurer que la conception du système frigorifique et la ventilation du compresseur ne permettent pas la création d'une zone explosive.

Les fluides sont plus lourds que l'air, ils migreront naturellement vers le bas de l'installation en l'absence de ventilation.



2.5. Qualification du personnel

Pour entretenir et réparer les installations, le personnel doit être habilité à la manipulation des réfrigérants et correctement formé à la manipulation des fluides inflammables afin d'éviter le risque de formation d'atmosphère explosive.

Il doit donc connaître les outils, la procédure de transport du compresseur et du réfrigérant ainsi que les règlements et précautions de sécurité applicables à l'entretien et aux réparations.

Ne pas utiliser de source d'ignition pendant la manipulation des réfrigérants inflammables.

2.6. Protection de la borne électrique du compresseur

La désintégration de l'isolant (perle de verre) sur une borne d'alimentation électrique du compresseur due à un choc physique ou à un fort échauffement pourrait créer un trou au travers duquel le fluide frigorigène et de l'huile s'échapperaient. Au contact d'une étincelle, ce mélange pourrait s'enflammer. Toute dégradation accidentelle de la borne en cours d'intervention entraîne une mise au rebut du compresseur.

La pose du couvre bornes protège la borne tripolaire des chocs en usage normal.

Le compresseur n'étant pas équipé de protection dans le cas d'un feu extérieur, il convient à l'équipementier de sécuriser l'installation pour prévenir d'un incendie. Des moyens adéquats de purge et de protection contre le dépassement des limites admissibles (voir conditions sur l'étiquette DESP) doivent également être prévus.

Les compresseurs ne doivent pas être installés en milieu corrosif ou poussiéreux.

3. SPÉCIFICATIONS – MARQUAGE DES COMPRESSEURS DE LA GAMME FH

3.1. Etiquette signalétique et désignation

Seuls les compresseurs FH****P, FH****U et FH****N sont soumis et sont conformes aux exigences de la catégorie II selon la Directive des équipements sous Pression DESP 2014/68/UE. Volume interne libre de référence 6.16 L.

Rappel : les compresseurs de CAT I couverts par la directive basse tension n'entrent pas dans le champ d'application de la Directive des ESP.

Les étiquettes des compresseurs de la catégorie II comportent des informations complémentaires (*)

<p>Informations en accord avec l'EN 378-2 :</p> <p>Ref Désignation</p> <p>a Tension</p> <p>b Fréquence</p> <p>c Nombre de phases</p> <p>e Fluide frigorigène</p> <p>f Désignation du compresseur</p> <p>g Numéro de série</p> <p>h Pression Maximale admissible (*)</p> <p>i Température mini / maxi (*)</p> <p>j 1.1 * PS (*)</p> <p>k Numéro d'enregistrement de l'organisme notifié (*)</p> <p>l Date de fabrication et d'essais (*)</p> <p>m Volume libre</p>	
<p>Les compresseurs FH **** P sont qualifiés au R455A et R454C</p> <p>Les compresseurs FH **** N sont qualifiés au R1234yf.</p> <p>Les compresseurs FH **** U sont qualifiés au R-290.</p> <p>Ils portent un logo d'avertissement jaune tel que présenté ci-contre :</p>	

Dans le cas de compresseurs multi fluides, la pression PS Imprimée = à la pression du fluide le + contraignant à TS maxi.



Réfrigérant	PS* (bar)	Catégorie DESP
R-404A	20.1	I
R-452A	21	I
R-449A	20.4	I
R-448A	20.4	I
R-407C	19.1	I
R-455A	21.5	II
R-454C	18.4	II
R-1234yf	10.8	II
R-22	16.7	I
R-513A	11.5	I
R-134a	10.9	I
R-290	14.7	II

*PS : pression relative au point bulle

3.2. Les spécifications

L'enveloppe des compresseurs de la famille 'FH²' est soumise à la basse pression du système frigorifique.

En accord avec la DESP et afin d'assurer toujours le meilleur niveau de qualité de ses produits, Tecumseh teste chaque compresseur sur ligne d'assemblage sous une pression pneumatique supérieure ou égale à l'exigence 1.1 x PS quel que soit le réfrigérant indiqué et sur la base de calcul du réfrigérant le plus contraignant le R455A.

Pour information : 1,1 * PS (46°C sat) = 23.7 bar rel pour le R-455A.

Des essais complémentaires d'éclatement sont également réalisés périodiquement.

4. TRANSPORT - MANUTENTION

A la sortie usine, le compresseur est chargé en huile et en azote (0.3 à 0.5 bar). Il ne contient pas de fluide frigorigène lors de la livraison.

Pour toute information relative à la livraison des compresseurs, se référer à vos conditions de vente. Vérifier le bon état du matériel à sa réception. (Bon aspect extérieur, absence de choc ou déformation) en particulier sur la borne de raccordement.

Ne pas manipuler le compresseur par les tubes, ni par son câble d'alimentation mais par l'anneau d'accrochage prévu à cet effet. Se référer à notre documentation technique pour connaître les positions de stockage et de transport autorisées.

Les préconisations pour le transport de systèmes chargés avec les fluides frigorigènes sont de la responsabilité du fabricant de ces systèmes.

5. PRÉCONISATIONS LIÉES À L'UTILISATION ET AU MONTAGE DU COMPRESSEUR DANS UN SYSTÈME FRIGORIFIQUE

Dans le cas de fonctionnement avec des fluides inflammables, l'installation doit être conçue sur la base d'une analyse de risques pour éviter l'accumulation de réfrigérant en cas de fuite dans des zones potentiellement sources d'inflammation.

- Prévoir des protections adaptées et en adéquation avec la réglementation locale pour éviter que le public, l'utilisateur ou toute personne ayant accès à l'application ne dégrade le produit.
- Prévoir également la signalétique adéquate aux fluides inflammables sur l'installation complète afin que l'utilisateur ou toute personne ayant accès à l'application soit conscient des risques engendrés par leur présence (mise en place de pictogrammes normalisés prévenant des risques d'inflammabilité).
- Mettre en place un moyen approprié pour alerter l'utilisateur qu'il doit faire appel à un professionnel pour manipuler l'application.

5.1. Pression maximum admissible

Les compresseurs Tecumseh sont conçus pour fonctionner à une température ambiante maxi de +46°C.



L'enveloppe du compresseur ne doit pas être soumise à une température inférieure à -35°C.

Les règles de l'art doivent être appliquées pour optimiser la quantité de fluide frigorigène dans l'installation, ne jamais dépasser la pression maximum de refoulement correspondant à la température de condensation maximale de fonctionnement du compresseur.

Quel que soit le fluide utilisé, le circuit de refoulement du compresseur est toujours classifié en CAT I DESP.

PS HP = 32 bar

5.2. Organe de détente

Tecumseh recommande l'utilisation de détendeurs thermostatiques.

5.3. Montage en vue de la première mise en service

La responsabilité de Tecumseh ne pourra être retenue si le montage et la maintenance ne sont pas conformes aux indications fournies dans cette notice.

5.4. Emplacement du compresseur et définition de la charge en fluide frigorigène

5.4.1. Définition de la charge en fluide frigorigène

La charge de fluide frigorigène ne doit pas dépasser la quantité qui peut être stockée coté haute pression. Lorsqu'elle est susceptible de migrer dans le compresseur pendant les périodes d'arrêt, ou lorsqu'elle est supérieure à 1,5 Kg Tecumseh recommande l'utilisation d'un réchauffeur de carter et/ou d'un clapet anti-retour sur la conduite de refoulement.

Le retour de liquide durant les périodes transitoires, sera prévenu par un réservoir anti-coup de liquide.

La charge maximum des fluides inflammables est définie dans les normes produits en fonction du volume dans lequel est implanté le système frigorifique, son emplacement et son type d'occupation (non exhaustif).

5.4.2. Emplacement des composants électriques source d'étincelle dans le cas d'emploi de fluides inflammables

A2L, A2 ou A3

Ils doivent être implantés dans une zone non potentiellement inflammable. Tecumseh préconise de les installer en hauteur et dans une zone correctement ventilée.

5.4.3. Emplacement du compresseur

Le compresseur ne devra pas gêner le déplacement des personnes, l'ouverture de portes ou de volets.

Le support recevant le compresseur sera suffisamment résistant (socle, équerres, mur...). Vérifier que le niveau du compresseur est horizontal et que celui-ci est équipé de ses silentbloks.

Veiller à ne pas bloquer la circulation d'air autour des composants électriques et du compresseur pour assurer son refroidissement.

5.5. Brasage, raccordements frigorifiques

Pour rappel, le brasage ne pourra être effectué que sur des installations non chargées en fluides frigorigènes.

Pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, il est conseillé de :

- Réaliser les brasures sous azote sec et d'éloigner toute flamme de l'équipement électrique.
- Calorifuger la canalisation d'aspiration jusqu'à l'entrée du compresseur afin d'éviter toute condensation.

Couper et former les tubes soigneusement de manière à éviter l'entrée de poussières et de particules métalliques à l'intérieur du système. Ne jamais utiliser de scie. Se servir d'un outil de cintrage adapté au diamètre du tube afin d'éviter des restrictions trop importantes.

Tecumseh recommande les connexions brasées en lieu et place de raccords vissés de type dudgeon pour limiter les probabilités de fuites. Les raccords vissés sur surface plane par l'intermédiaire d'un joint sont acceptables.

Un contrôle de fuite est obligatoire avant la mise en service.

5.6. Couples de serrage

Vannes d'aspiration et de refoulement

1- Embouts SAE 1/4" : 7 à 11 Nm

A- Raccordement vide ou charge

B- Raccord pressostatique

2- Carré d'entraînement 1/4" : 6 à 13 Nm

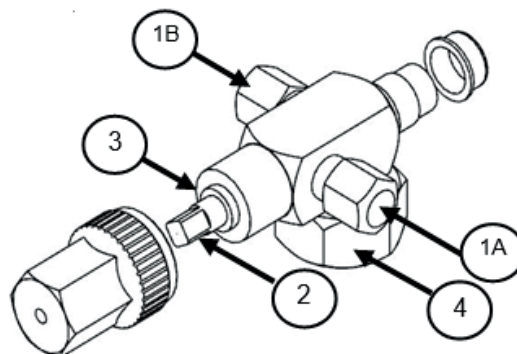
Carré d'entraînement 5/16" : 30 à 34,5 Nm

3- Presse étoupe : 5 à 13 Nm

4- Raccord à visser 1"1/4- 12UNF : 114 Nm à 126 Nm.

Raccord à visser 1"- 14 UNS : 70 Nm à 85 Nm.

Débloquer l'écrou de presse étoupe avant la manipulation du poigneau. Puis, resserrer l'écrou de presse étoupe.



5.7. Suspensions

Tous les compresseurs Tecumseh sont livrés en standard avec un jeu de suspension externe comprenant des amortisseurs et des entretoises. Le rôle de ces amortisseurs est d'atténuer la transmission des vibrations engendrées par le compresseur vers le socle sur lequel est fixé le compresseur. De manière à assurer cette fonction correctement, les amortisseurs ne doivent pas être contraints. Pour cela, la rondelle appuyant sur l'entretoise doit laisser un jeu de 1 à 4 mm avec le sommet de l'amortisseur.

Afin de ne pas déformer l'entretoise, appliquer un couple de serrage compris entre 8 à 13 Nm pour les vis M8.

5.8. Raccordements électriques

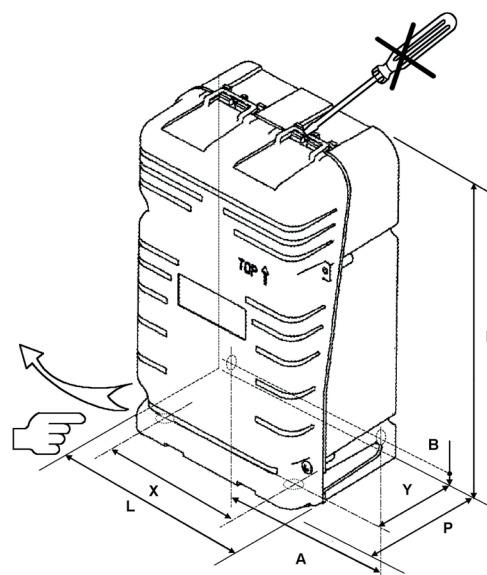
Les raccordements électriques seront réalisés avant que le système frigorifique ne soit chargé en fluide frigorigène.

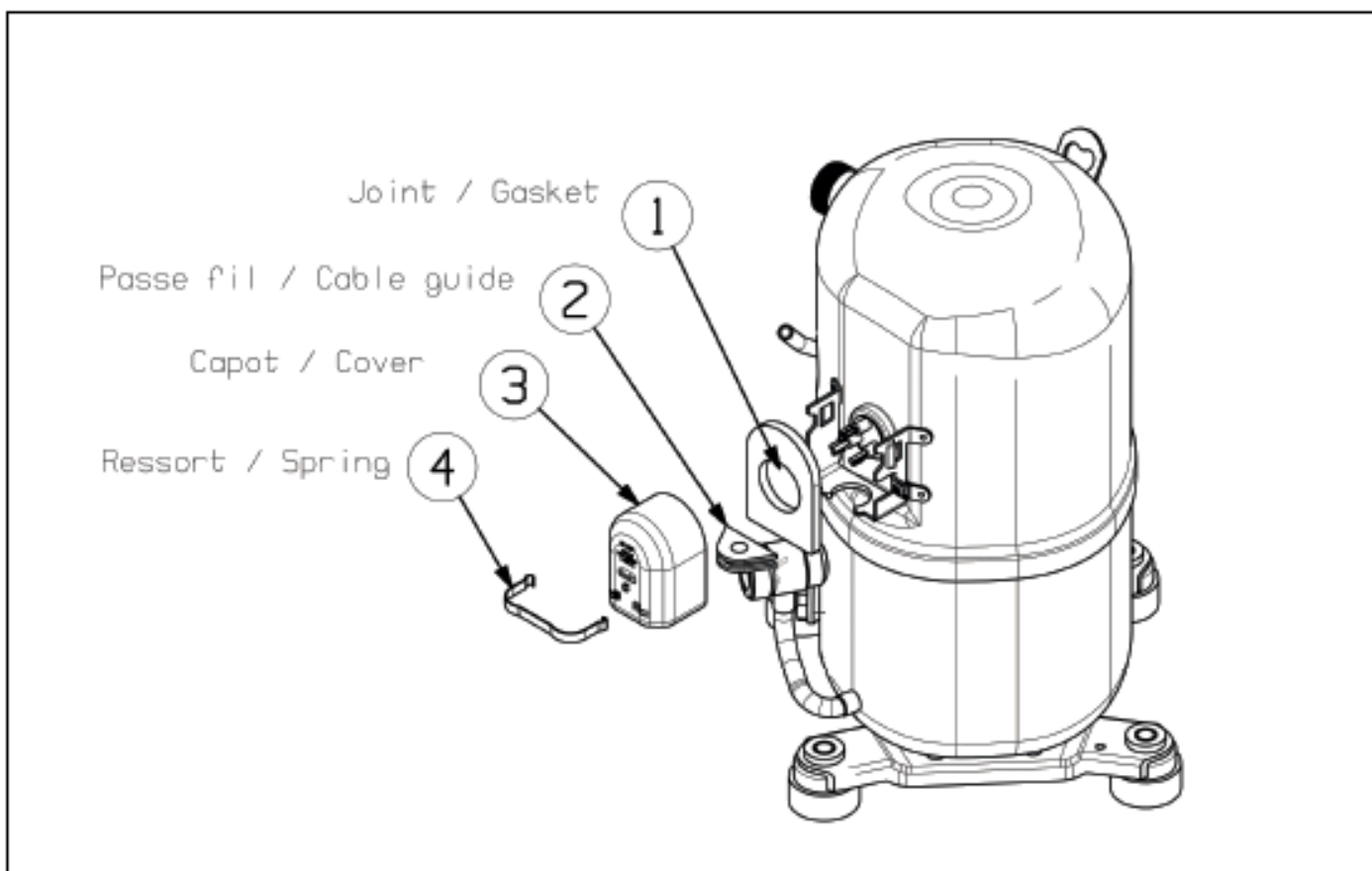
Pour préserver la qualité du compresseur Tecumseh, la sécurité de l'installation et assurer leurs bons fonctionnements, il est impératif de :

- Câbler toujours le compresseur hors tension.
- Valider la compatibilité de la tension d'alimentation de l'installation avec celle du compresseur (voir la plaque signalétique).
- Valider la compatibilité du schéma électrique du compresseur avec celle de l'installation.
- Dimensionner les câbles de raccordement (puissance, commande) en fonction des caractéristiques du compresseur installé (voir plaque signalétique).
- Protéger la ligne d'alimentation électrique et installer une ligne de mise à la terre.
- Effectuer les raccordements électriques conformément aux réglementations en vigueur dans le pays.
- Utiliser les composants électriques livrés avec le compresseur, même si d'autres références semblent donner satisfaction.

Le boîtier électrique sera toujours fixé verticalement.

Dimensions	Boîtier JUNIOR	Boîtier SENIOR
L	125	180
H	206	232
P	82	90
X	91	130
Y	60	65
A	91	154
B	12	12





Shéma de montage du couvre borne des modèles FH²

5.9. Etanchéité du circuit

Avant la charge en réfrigérant, rechercher systématiquement les fuites, sur tous les raccords et les réparer si besoin.

5.10. Tirage au vide

Tirer au vide l'installation pour atteindre une pression résiduelle d'environ 200 micromètres de mercure (0,27 mbar), garantissant une bonne qualité du vide. Il est conseillé de tirer au vide simultanément les circuits HP et BP afin de diminuer le temps de l'opération et d'assurer un niveau de vide identique dans la totalité du circuit.

6. CHARGE EN FLUIDE FRIGORIGÈNE, MISE SOUS TENSION ET MAINTENANCE

Si les manipulations décrites ci-dessous sont réalisées dans des atmosphères potentiellement explosives, Tecumseh préconise de se référer à la norme EN 378. La partie 4, prescrit les consignes générales de sécurité, l'annexe E et donne des lignes directrices pour les interventions dans des équipements utilisant des fluides frigorigènes inflammables.

6.1. Recommandations générales

Les coffrets électriques seront correctement installés et refermés avant la charge en fluide frigorigène et avant la mise sous tension de l'installation. Les taux d'hydrocarbure ou de HFO dans l'air seront surveillés pendant toute la période de charge en fluide frigorigène et de maintenance. La zone de travail sera ventilée pendant toute l'intervention.

6.2. Charge en fluide frigorigène

Les dispositions prévues dans les parties 2, 3 et 4 de l'EN 378 doivent s'appliquer pour empêcher le risque d'émission de fluide frigorigène au cours des opérations de remplissage et de vidange du système de réfrigération.

Limiter la charge en réfrigérant afin que les pressions soient dans la fenêtre de fonctionnement définie par Tecumseh.

Ne jamais démarrer le compresseur si le vide n'est pas cassé en HP et BP.

Les composants seront reliés à la terre avant de commencer la charge de réfrigérant.

Charger l'installation uniquement avec le ou l'un des fluides frigorigènes pour lequel le compresseur a été conçu (voir plaque signalétique).



La charge en fluide frigorigène se fera toujours en phase liquide afin de garder la bonne proportion du mélange.
N'ajouter aucun additif, ni colorant.

6.3. Le risque de surcharge de fluide frigorigène

Si les parties principales du compresseur sont immergées à la suite d'une charge trop importante de fluide frigorigène, cela peut conduire à une rupture de l'enveloppe du compresseur.

L'immersion du moteur, de l'embellage, du piston et du cylindre dans le liquide crée un blocage hydraulique empêchant le compresseur de démarrer : c'est donc une situation de rotor bloqué.

Si, pour une raison quelconque, le protecteur du compresseur n'intervient pas suffisamment rapidement, un courant élevé dans le bobinage du moteur va créer une élévation rapide de sa température. Cela entraînera une vaporisation du liquide et une augmentation rapide de la pression dans l'enveloppe du compresseur au-delà de la limite acceptable.

6.4. Vérifications lors de la mise en service

- Calibrer les organes de protection électriques, régler les points de consigne/coupage des organes de régulation et de sécurité.
- Ouvrir totalement les vannes de service,
- Vérifier le fonctionnement du réchauffeur d'huile, si présent.

Les compresseurs de Tecumseh sont protégés par un organe de protection externe ou interne, dont le principe est basé sur une combinaison température/courant. Comme tout organe de protection, il est normal que celui-ci coupe l'alimentation du compresseur lorsque celui-ci fonctionne en dehors des plages définies par le constructeur.

Lorsque les régimes de fonctionnement sont stabilisés, faire les vérifications ci-dessous :

- Tension et intensité absorbée par le compresseur,
- Pressions HP et BP de l'installation,
- Surchauffe, sous-refroidissement, température de retour de gaz, température de refoulement,
- Refaire une recherche des fuites,
- Faire une inspection générale de l'installation (propreté de l'installation, bruits anormaux...). Inspecter visuellement le système frigorifique

Pour les installations fonctionnant avec un fluide frigorigène inflammable, vérifier le cas échéant le bon fonctionnement de l'équipement de détection de fuite.

Ne pas ajouter d'huile, sauf si les tuyauteries dépassent 20 m ; dans ce cas, utiliser l'huile préconisée par Tecumseh.

6.5. La maintenance

Tecumseh préconise de sécuriser la zone de maintenance en accord avec la norme EN 378 Partie 4

Ci-dessous une liste non exhaustive de recommandations :

- Obtenir le permis de travaux à hautes températures (si nécessaire) ;
- S'assurer qu'aucun matériau inflammable n'est stocké dans la zone de travail et qu'il n'y a aucune source d'étincelles dans la zone de travail ;
- Mettre hors tension les appareillages électriques ;
- Eloigner les sources de chaleur pour éviter toute explosion ;
- Si une source de chaleur est présente sur le lieu de travail, s'assurer de la présence d'un extincteur ;
- S'assurer que la zone de travail est ventilée de manière appropriée, avant d'intervenir sur le circuit de réfrigération ou avant des travaux de soudage ou de brasage tendre ;
- Signaler l'aire de travail afin de prévenir l'entrée de personnes non habilitées ;
- S'assurer que le système de détection de fuite utilisé est anti-étincelle, fixé de manière adéquate ou à sécurité intrinsèque.
- S'assurer que tout le personnel de maintenance a été formé.

Chaque fois que cela est possible, le système frigorifique fonctionnant avec un fluide de catégorie A2L, A2, ou A3, sera transporté dans un atelier adapté à sa maintenance.

Vérifier que la pression du circuit frigorifique ne sera pas un facteur de danger lors de l'intervention (projection de pièces, fluide frigorigène ...). Le compresseur en fonctionnement peut atteindre des températures supérieures à 120°C. Ne pas intervenir sur le compresseur sans protection.

6.5.1. Récupération des fluides inflammables

- Utiliser une station de récupération adaptée aux fluides inflammables.
- Identifier le fluide contenu dans le cylindre et apposer le sigle d'inflammabilité
- Ne pas mélanger les fluides frigorigènes entre eux.

6.5.2. Inertage du circuit frigorifique et précautions avant le brasage

- S'assurer de la présence d'un extincteur à proximité,
- Inertiser le système avec de l'azote sans oxygène (ou air),
- Le flux sera ventilé de préférence à l'extérieur.



6.5.3. Ouverture du circuit frigorifique et remplacement des composants

IMPORTANT : Le brasage est interdit lors d'interventions sur des installations chargées avec un fluide frigorigène inflammable. Plus généralement, il est impératif de proscrire toute source d'inflammation (étincelles, flammes, sources chaudes) à proximité du circuit.

Après le remplacement de composants, les connexions serties sont une alternative au brasage.

6.5.4. Tirage au vide

Pour les fluides frigorigènes inflammables, vérifier que le contacteur de la pompe à vide est la seule source d'inflammation. S'assurer que la pompe à vide ne souffle pas près d'une source d'inflammation (Prise interrupteur pompe à vide...). Une évacuation à l'extérieur est conseillée.

6.5.5. Remplacement des composants électriques

- Les coffrets électriques seront correctement refermés avant la charge en fluide frigorigène et le redémarrage de l'installation.
- Remplacer les composants électriques défectueux par d'autres de même référence afin d'assurer la continuité de la sécurité de l'installation.
- Ne pas déplacer les composants électriques.

Vérifier régulièrement

- Les organes de sécurité et de régulation,
- Les états des connexions électriques et frigorifiques (resserrage, oxydation, traces d'huile ...),
- Les conditions de fonctionnement,
- Les fixations du compresseur sur son support,
- Le fonctionnement du réchauffeur d'huile.

Rechercher les fuites une fois par an ou en fonction des réglementations locales.

La signalisation

Le fluide frigorigène utilisé et sa masse seront renseignés quels qu'ils soient.

Dans le cas d'un fluide classé A2L, A2 ou A3, le logo d'inflammabilité sera visible et lisible.

6.6. Fin de vie du produit

Les fluides fluorés seront récupérés comme imposé par le règlement F-Gaz dans l'Union Européenne. Tecumseh conseille également de faire recycler l'huile du compresseur et le compresseur lui-même.

7. GARANTIE


Pour toute information sur la garantie du compresseur, se référer aux conditions générales de vente.

Afin de pouvoir améliorer en permanence ces produits, Tecumseh se réserve le droit de modifier ces instructions sans préavis.



Please read this notice in full.

The implementation, operation, maintenance and end-of-life management of products involves following strict rules in accordance with existing standards and best practices. Current standards and legislation should be respected in the country where the compressor is installed, and the rules of good refrigeration and electrical installation practice should be applied.

	CAUTION: SAFETY FIRST
	<p>NEVER ENERGIZE THE SYSTEM UNLESS:</p> <p>1- The protective cover is securely fastened</p> <p>2- The compressor is properly connected to ground</p>

1. STATEMENTS OF COMPLIANCE AND INCORPORATION

These refrigeration compressors are designed to be incorporated into machines in accordance with the Machinery Directive 2006/42/EC. They comply with the Low voltage Directive 2014/35/EU and the PED Directive 2014/68/EU.

Their commissioning is only permitted if they have been assembled in accordance with the following instructions, and if the machines comply with existing regulations.

In case of the use of A2L,A2, A3-classified refrigerants following ISO 817, follow the safety rules specific to flammable fluids. The compressors will be installed, maintained in accordance with ISO 5149 or EN 378 or EN60335-2 safety standards.

2. SAFETY AND RISKS ASSOCIATED WITH THE IMPLEMENTATION AND USE OF FLAMMABLE REFRIGERANTS, CLASSIFIED AS CATEGORY A2L, A3, A2

2.1. Ventilation

Application	CA and HP	MHBP and LBP
Minimum compressor ventilation flow	900 m ³ /h	900 m ³ /h

2.2. Flammable refrigerants

Their main features are:

Refrigerant		R-1234yf	R-1270	R-455A	R-290
Security class		A2L	A2L	A2L	A3
Lower flammability limit under normal conditions in volume/volume according to ISO 817	%	6,2	11,8	6,2	2.1
Lower flammability limit under normal conditions	kg/m ³	0,289	0,431	0,293	0,038
Practical limit 20% LFL	g/m ³	57,8	86	59	7,6
Self-ignition temperature (following ISO 817)	°C	405	ND (473 supplier data)	ND (> 400 supplier data)	470

Never use the product without referring to the Safety Data Sheet (S.D.S.) provided by refrigerant supplier/manufacturer.

2.3. Scope of application of standards for refrigeration systems using flammable fluids

Subject to local regulations, the quantities of flammable fluids that can be used in refrigeration systems are defined in the standards for these products, such as EN 60335-2-40, EN 60335-2-89 or EN 378.

2.4. Preventing the formation of potentially explosive zones

The use of flammable fluids may present a risk of ignition in the event of a leak. It is therefore important to ensure that the refrigeration system design and adequate compressor ventilation to avoid risk of formation of an explosive zone.

2.5. Staff Qualification

To maintain and repair the installations, staff must be authorised to handle refrigerants and correctly trained in the handling of flammable refrigerants in order to avoid the risk of the formation of an explosive atmosphere.



Consequently, staff must know the tools, the transportation procedure for the compressor and refrigerant, and the safety precautions and regulations that apply to maintenance and repair work. Do-not use ignition sources while handling flammable refrigerants.

2.6. Protection of the compressor’s electric terminal

The disintegration of the insulation (glass bead) on a compressor electrical terminal due to physical shock or over heating can result in terminal venting . Oil and refrigerant can spray out of the compressor if one of the terminal pins is ejected from the hermetic terminal, this mixture can be ignited by electricity/ spark and produce flames that can lead to serious burns or death. Any accidental damage to the electrical terminal during compressor’s installation or operation must be scrapped.

To reduce the risk of electrocution or serious burns or death from terminal venting with ignition never energize the system unless the compressor’s protective terminal cover is securely fastened and the compressor is properly connected to ground.

Since the compressor is not equipped with protection in the case of an external fire, it is appropriate for the equipment manufacturer to secure the installation to prevent a fire. Adequate means of purging and protection against exceeding permissible limits (see conditions on the PED label) must be provided. Compressors should not be installed in a corrosive or dusty environment.

3. SPECIFICATIONS - MARKING COMPRESSORS IN THE FH² RANGE

3.1. Identification label and designation:

Only compressors FH****P, FH****U and FH****N are subject to and comply with the requirements of category II under the Pressure Equipment Directive PED 2014/68/EU. Reference free internal volume 6.16 L.

Reminder: CAT I compressors covered by the Low Voltage Directive do not fall within the scope of the PED Directive.

Category II compressor labels include additional information (*):

<p>Informations according to EN 378-2:</p> <table border="0"> <tr> <td>Ref.</td> <td>Designation</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>Voltage</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>Frequency</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Number of phases</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>Bill of Material</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Refrigerant</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>Model Number</td> </tr> <tr> <td>g</td> <td>Serial number</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>Maximum allowable pressure (*)</td> </tr> <tr> <td>i</td> <td>Min/max temperature (*)</td> </tr> <tr> <td>j</td> <td>1.1 * PS (*)</td> </tr> <tr> <td>k</td> <td>Registration number of the notified body (*)</td> </tr> <tr> <td>l</td> <td>Manufacturing and testing date (*)</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>Free volume</td> </tr> </table>	Ref.	Designation	a	Voltage	b	Frequency	c	Number of phases	d	Bill of Material	e	Refrigerant	f	Model Number	g	Serial number	h	Maximum allowable pressure (*)	i	Min/max temperature (*)	j	1.1 * PS (*)	k	Registration number of the notified body (*)	l	Manufacturing and testing date (*)	m	Free volume	<table border="1" data-bbox="1005 1332 1260 1444"> <tr> <td>DATE</td> <td>10-SEP-2020</td> </tr> <tr> <td>TS Min/Max (°C)</td> <td>-35 / +46</td> </tr> <tr> <td>PS (Bar)</td> <td>21.5</td> </tr> <tr> <td>PT (Bar)</td> <td>24.0</td> </tr> <tr> <td>Volume (l)</td> <td>6.16</td> </tr> </table>	DATE	10-SEP-2020	TS Min/Max (°C)	-35 / +46	PS (Bar)	21.5	PT (Bar)	24.0	Volume (l)	6.16
Ref.	Designation																																						
a	Voltage																																						
b	Frequency																																						
c	Number of phases																																						
d	Bill of Material																																						
e	Refrigerant																																						
f	Model Number																																						
g	Serial number																																						
h	Maximum allowable pressure (*)																																						
i	Min/max temperature (*)																																						
j	1.1 * PS (*)																																						
k	Registration number of the notified body (*)																																						
l	Manufacturing and testing date (*)																																						
m	Free volume																																						
DATE	10-SEP-2020																																						
TS Min/Max (°C)	-35 / +46																																						
PS (Bar)	21.5																																						
PT (Bar)	24.0																																						
Volume (l)	6.16																																						
<p>FH****P compressors are qualified for R454C and R454C FH****N compressors are qualified for R1234yf. FH****U compressors are qualified for R-290.</p> <p>The Identification label of these compressors has a yellow Flammable warning logo as shown opposite:</p>																																							

In the case of multi-fluid compressors, the Printed PS pressure = at the pressure of the fluid + binding to TS maxi.



Refrigerant	PS* (bar)	PED category
R-404A	20.1	I
R-452A	21	I
R-449A	20.4	I
R-448A	20.4	I
R-407C	19.1	I
R-455A	21.5	II
R-454C	18.4	II
R-1234yf	10.8	II
R-22	16.7	I
R-513A	11.5	I
R-134a	10.9	I
R-290	14.7	II

3.2. Specifications

The housing of the compressors in the 'FH2' family is subject to the low pressure of the refrigeration system.

In line with the PED and in order to ensure the best level of quality of its products at all times, Tecumseh tests each compressor on an assembly line at a pneumatic pressure which is greater than or equal to the requirement $1.1 \times PS$, irrespective of the refrigerant indicated on the identification label and based on the calculation of the most Critical refrigerant,

For information: $1.1 * PS (46^{\circ}C \text{ sat}) = 24 \text{ bar rel for R455A}$.

Additional burst tests are also performed periodically.

4. TRANSPORT - HANDLING

The compressor is charged with oil and nitrogen (0.3 to 0.5 bar) at the final stage of assembly inside the factory. The compressors are delivered with out refrigerant charged .

For information about compressor delivery, refer to your terms of sale. Check the condition of the equipment compressor at its reception. (Good exterior appearance, no shock or deformation) especially on the connection terminal.

Do not hold or lift the compressor by the tubes, use its lifting ring intended for this purpose. Refer to our technical documentation to find out which storage and transport positions are allowed.

The recommendations for transporting refrigeration systems/ appliances loaded with refrigerants are the responsibility of the respective manufacturer of these refrigeration systems / appliances.

5. RECOMMENDATIONS RELATED TO THE USE AND ASSEMBLY OF THE COMPRESSOR IN A REFRIGERATION SYSTEM

In the case of operating with flammable refrigerants, installation must be designed on the basis of a risk analysis to avoid refrigerant accumulation in the event of leakage in areas that are potential ignition sources.

- Provide appropriate protections in line with local regulations to prevent the public, user or anyone with access to the application from degrading the product.
- Also provide adequate signage for flammable refrigerants on the complete installation, so that the user or anyone with access to the application is aware of the risks associated with their presence (putting in place standard pictograms preventing the risk of flammability).
- Establish an appropriate way to alert the user that they need to call on a professional to manipulate the application.

5.1. Maximum allowable pressure

Tecumseh compressors are designed to operate at a maximum ambient temperature of +46°C. Observe and comply with the specific regulations



to optimise the quantity of refrigerant in the installation and never exceed the maximum discharge pressure corresponding to the maximum condensation temperature of the compressor's operation. The compressor housing should not be subjected to a temperature below -35°C.

Whatever the fluid used, the compressor discharge circuit is always classified as CAT I DESP. The maximum HP pressure allowed on the compressor discharge is : PS HP=32 Bar

5.2. Expansion element

Tecumseh recommends the use of thermostatic expansion valves.

5.3. Installation for the first commissioning

Tecumseh cannot be held responsible if the installation and maintenance do not comply with the instructions provided in this manual.

5.4. Location of the compressor and definition of refrigerant charge

5.4.1. Defining the refrigerant charge

The refrigerant charge should not exceed the amount that can be stored under high pressure. To prevent migration of refrigerant in to the compressor housing during the compressor's off period/ thermal cycling, or when the refrigerant charge quantity is greater than 1.5 Kg, Tecumseh recommends the use of a crank case Heater and/or an non-return valve (NRV) on the discharge pipe line connected to condenser inlet (Scope of supply of NRV lies with the Refrigeration system/ appliance manufacturer) .

The return of liquid during transitional periods will be prevented by Accumulator.

The maximum load of flammable fluids is defined in the product standards according to the volume in which the refrigeration system is installed, its location and its type of occupation (not exhaustive).

5.4.2. Location of electrical components that create sparks in the case of the use of A2L flammable fluids

They must be located in a non flammable area. Tecumseh recommends installing them high up, and in a adequately ventilated area.

5.4.3. Replacing the compressor

Ensure that the compressor should not block the movement of people or opening of doors and shutters.

Ensure that the compressor is mounted on a base or structure that has enough strength to support it's safe operation. Check that the compressor level is horizontal and ensure silent blocks are assembled to the mounting leg . Be careful not to block the flow of air around the electrical components and compressor, to ensure its cooling.

5.5. Brazing, refrigeration connections

As a reminder, Brazing can only be carried out on installations not loaded with refrigerants.

To keep the installation running smoothly, it is advisable to:

- Braze using dry nitrogen and keep any flames away from electrical equipment.
- Insulate the suction line up to the compressor entrance, to avoid condensation.

Cut and shape the tubes carefully, to prevent dust and metal particles from entering the system. Never use a saw. Use a bending tool adapted to the diameter of the tube to avoid excessive restrictions.

Tecumseh recommends brazed connections instead of Flare and Nut fittings to limit the likelihood of leakage. Screwed fittings on a flat surface using a gasket are acceptable. A leakage check is mandatory before commissioning.

5.6. Suction and Discharge valve tightening torques

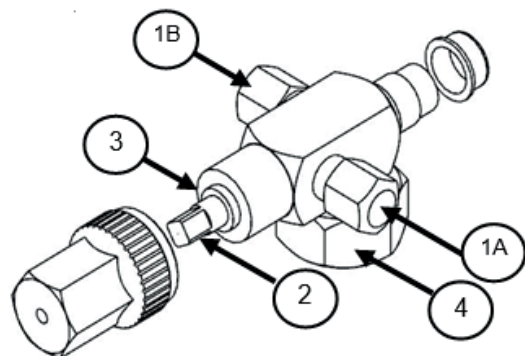
1- SAE tips 1/4": 7 to 11 Nm
A- Process connection
B- Pressure gauge connection

2- Setting needle square 1/4" : 6 à 13 Nm
Setting needle square 5/16" : 30 à 34,5 Nm

3- Packing gland nut: 5 à 13 Nm

4- Rotalock connection 1"1/4- 12UNF : 114 Nm à 126 Nm.
Rotalock connection 1"-14 UNS : 70 Nm à 85 Nm

Unlock the packing nut before handling the float valve.
Then tighten the packing nut.



5.7. Suspensions

An external suspension set including Silent blocks (Grommets) and spacers (sleeves) come as standard with all Tecumseh compressors. The role of these silent blocks is to reduce the transmission of vibrations generated by the compressor to the base on which it is mounted. In order to ensure this function properly, silent blocks should not be constrained. For this, the washer pressing on the spacer must leave a clearance of 1 to 4 mm from the top of the silent block. In order to not distort the spacer, apply a tightening torque of between 8 to 13 Nm for the M8 screws.

5.8. Electrical connections

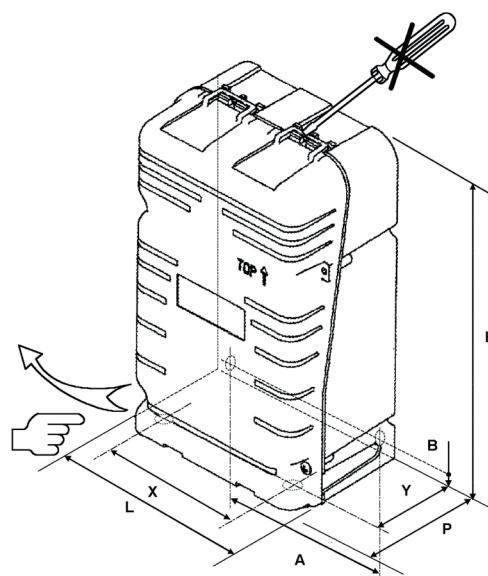
Electrical connections will be made before the refrigeration system is charged with refrigerant.

To preserve the quality of the Tecumseh compressor and the safety of the installation and ensure their proper operation, it is imperative to:

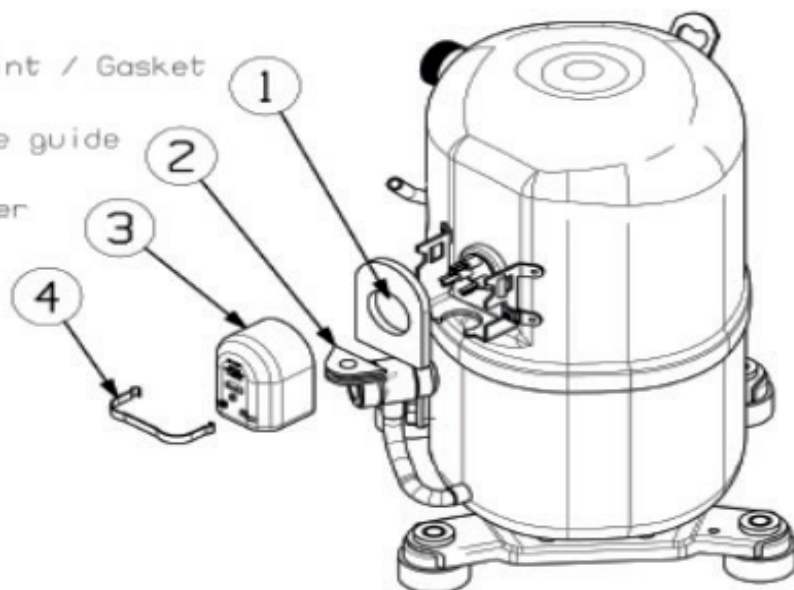
- Always wire the compressor when it is switched off.
- Validate the compatibility of the installation's power voltage with that of the compressor (see the nameplate).
- Validate the compatibility of the compressor's electrical drawing with that of the installation.
- Size the connecting cables (power, control) according to the characteristics of the installed compressor (see nameplate).
- Protect the power line and install a grounding line.
- Make electrical connections in accordance with the country's current regulations.
- Use the electrical components that come with the compressor, even if others seem acceptable.

The electric box must always be fixed vertically.

Dimensions	JUNIOR box	SENIOR box
L	125	180
H	206	232
P	82	90
X	91	130
Y	60	65
A	91	154
B	12	12



- Joint / Gasket 1
- Passé fil / Cable guide 2
- Capot / Cover 3
- Ressort / Spring 4





5.9. Circuit sealing

Before Charging with refrigerant, systematically search for leaks on all fittings, and seal them if necessary.

5.10. Evacuation

Evacuate the installation to reach a residual pressure of about 200 micrometres of mercury (0.27 mbar), guaranteeing a good quality of vacuum. It is advisable to drain the HP and BP circuits simultaneously in order to reduce the operation time and ensure an identical level of vacuum throughout the circuit.

6. REFRIGERANT CHARGE, POWERING UP AND MAINTENANCE

If the following manipulations are performed in potentially explosive atmospheres, Tecumseh recommends referring to Standard EN 378. Part 4 prescribes the general safety guidelines and provides guidelines for interventions in equipment using flammable refrigerants..

6.1. General recommendations

The electrical boxes will be properly installed and closed before charging the refrigerant and switching on installation.

HFO levels in the air will be monitored throughout the whole refrigerant charge and maintenance period.

The work area will be ventilated throughout the procedure.

6.2. Refrigerant charge

The provisions in Parts 2, 3 and 4 of EN 378 must apply to prevent the risk of refrigerant emission during refrigeration system filling and emptying operations.

Limit the refrigerant load so that the pressures are in the operating window defined by Tecumseh.

Never start the compressor if the vacuum is not broken in HP and BP.

The components will be grounded before starting the refrigerant charge.

Load the installation only with the refrigerant or one of the refrigerants for which the compressor was designed (see nameplate).

The refrigerant charge will always be in liquid form, to keep the mixture in the right place.

Do not add any additives or dyes.

6.3. Risk of refrigerant Over Charge

If the main parts of the compressor are submerged due to excess refrigerant charge, this can cause the compressor housing to burst. Immersion of the crank case, connecting rod, piston and cylinder in the liquid creates a hydraulic blockage preventing the compressor from starting: this is therefore a blocked rotor situation. If, for some reason, the compressor protector does not intervene quickly enough, a high current in the motor winding will create a rapid rise in temperature. This will cause the liquid to vaporise and the pressure in the compressor housing to increase rapidly.

6.4. Checks when commissioning

- Calibrate electrical protective devices, adjust the set/cut points of the regulatory and safety devices.
- Fully open the service valves.
- Check the operation of the oil heater, if present.

Tecumseh compressors are protected by an external or internal over load protector , the principle of which is based on a temperature/current combination. Like any protective device, it is normal for the compressor to trip on overload protector when it is operating outside the Tecumseh's recommended application window.

When operating conditions are stabilised, do the following checks:

- Tension(Voltage) and intensity (Current) absorbed by the compressor;
- HP and BP pressures from the installation;
- Overheating, undercooling, return gas temperature, discharge temperature;
- Search for leaks;
- Carry out a general inspection of the installation (cleanliness of installation, abnormal noise, etc.). Visually inspect the refrigeration system

For installations operating with a flammable refrigerant, check if the leak detection equipment is working properly.

Do not add oil unless the pipes exceed 20 m; in this case, use the oil recommended by Tecumseh.

6.5. Maintenance

Tecumseh recommends securing the maintenance area in accordance with EN 378 Part 4

Below is a non-exhaustive list of recommendations:

- Obtain a permit for high-temperature work (if necessary);
- Ensure that no flammable material is stored in the work area and that there are no sparks in the work area;
- Switch off electrical appliances;
- Keep heat sources away to avoid explosions;
- If a heat source is present in the workplace, make sure a fire extinguisher is available;
- Ensure that the work area is properly ventilated, before intervening on the refrigeration system or before welding or tender brazing work;



- Mark the work area to prevent entry of unqualified people;
- Ensure that the leak detection system used is spark-proof, secured appropriately or inherently safe
- Ensure that all maintenance personnel have been trained.

Wherever possible, the refrigeration system operating with a refrigerant classified as an A2L category will be transported to a workshop authorized and compliant to do its maintenance.

Check that the pressure of the refrigeration system will not be a danger factor during the intervention (projection of parts, refrigerant etc.). The compressor can reach temperatures above 120°C in operation. Do not intervene in the compressor without protection.

6.5.1. Recovery of flammable refrigerants

- Use a recovery plant suitable for flammable refrigerants
- Identify the refrigerant in the cylinder and affix the flammability logo
- Do not mix refrigerants together.

6.5.2. Inerting the refrigeration system and precautions before soldering

- Ensure that a fire extinguisher is present nearby,
- Inert the system with nitrogen without oxygen (or air),
- The flow will be ventilated preferably outdoors.

6.5.3. Opening of the refrigeration system and replacement of components

IMPORTANT : Soldering operation is prohibited on installations / refrigeration system charged with a flammable refrigerant . More generally, it is imperative to prohibit any source of ignition (sparks, flames, hot springs) near the circuit.

After replacing components, crimped connections are an alternative to soldering.

6.5.4. Evacuation

For flammable refrigerants, check that the vacuum pump contactor is the only source of ignition.

Make sure the vacuum pump does not blow near an ignition source (empty pump switch, etc.).

An evacuation outside is recommended.

6.5.5. Replacing electrical components

- The electrical cabinets will be properly closed before refrigerant charging and restarting installation.
- Replace defective electrical components with the same parts as recommended by the manufacturer to ensure continuity of installation safety. For electrical components of compressors please use Tecumseh's original spare parts.
- Do not move electrical components.

Check regularly

- security and regulatory bodies;
- the states of the electrical and refrigeration connections (retightening, oxidation, etc.);
- the operating conditions;
- the compressor attachments on its support;
- how the oil heater works.

Look for leaks once a year, or according to local regulations.

Signage

The refrigerant used and its mass must be labelled, whatever they may be.

In the case of a fluid classified A2L, the flammability logo will be visible and readable.

6.6. End of life of the product

Fluorinated refrigerants will be recovered as imposed by the F-Gas regulation in the European Union.

Tecumseh also advises recycling the compressor oil and the compressor itself.

7. WARRANTY

For information on the compressor warranty, refer to the terms and conditions of sale.

In order to be able to continuously improve these products, Tecumseh reserves the right to modify these instructions without notice.



Tecumseh

INFO@TECUMSEH.COM

EUROPEAN HEAD OFFICE

2, avenue Blaise Pascal 38 090 Vaulx-Milieu France
Tel.: +33 (0)4 74 82 24 00
info@Tecumseh.com

GERMAN OFFICE

Flughafenstrasse 59 DE
70629 Stuttgart Germany
Tel. int+49 (0)711 49052188

ITALIAN OFFICE

Via Parco Abbaziale, 6 10 094 Giaveno (TO) Italia
Tel. int +39 (0)11 937 98 61
Fax int +39 (0)11 937 83 88

SPANISH OFFICE

Edificio BCIN, C/Marcus Porcius nº1 08915 Badalona-Barcelona
España
Tel.int +34 932 18 57 08