

Thermo G 300

avec boîtier électronique 1588

Manuel d'atelier

1	Introduction	101
1.1	Contenu et finalité	101
1.2	Signification des avertissements et des indications surlignées	101
1.3	Documentation supplémentaire à utiliser	101
1.4	Consignes et règles de sécurité	101
1.4.1	Réglementations de sécurité générales	101
1.4.2	Consignes de sécurité spécifiques	102
1.5	Suggestions d'amélioration et de modification	102
2	Caractéristiques techniques	201
2.1	Chauffage autonome	201
2.1.1	Conditions d'altitude requises	201
2.2	Régulateur de gaz	202
2.3	Combustible	202
2.4	Pompe de relance	202
3	Présentation des ensembles et des composants	301
3.1	Brûleur	302
3.1.1	Turbine d'air de combustion	302
3.1.2	Boîtier électronique	302
3.1.3	Chambre de mélange	302
3.1.4	Bague de protection anti-surchauffe	303
3.1.5	Module ZF avec bobine d'allumage et électrode d'ionisation	303
3.1.6	Tube à flamme	303
3.2	Chambre de combustion	303
3.3	Échangeur de chaleur	303
3.4	Ensemble de sondes de température avec sonde de température d'eau et protection anti-surchauffe intégrée	304
3.5	Régulateur de gaz	305
3.5.1	Chauffage du régulateur de gaz	305
3.6	Pompe de relance	305
4	Fonctionnement du chauffage autonome	401
4.1	Présentation générale des fonctions du chauffage autonome	401
4.2	Cycle de fonctionnement du chauffage autonome	402
4.2.1	Mise sous tension et démarrage	402
4.2.2	Mode chauffage	402
4.2.3	Arrêt	403
4.3	Verrouillage de panne et verrouillage du chauffage	404
4.4	Verrouillage de panne	404
4.4.1	Dysfonctionnements lors de la mise en marche et pendant le processus de démarrage	404
4.4.2	Dysfonctionnements pendant le mode chauffage	404
4.4.3	Dysfonctionnements pendant le cycle de purge	404
4.4.4	Déverrouillage du verrouillage de panne et résolution de la panne	405
4.5	Verrouillage du chauffage	405
4.5.1	Déverrouillage du verrouillage du chauffage autonome	405
4.6	Émission de messages d'erreur	405
5	Dépistage et réparation de panne	501
5.1	Généralités	501
5.2	Symptômes généraux de panne	501
5.3	Émission d'un code de panne avec un code clignotant	503

5.4	Symptômes de panne lors d'un contrôle du fonctionnement avec génération de code de panne	505
5.4.1	Symptôme de panne « Aucun démarrage dans le délai de sécurité »	505
5.4.2	Symptôme de panne « Rupture de combustion ».	505
5.4.3	Symptôme de panne « Sous-tension »	507
5.4.4	Symptôme de panne « Détection de flamme erronée pendant le cycle de préparation d'allumage ou de purge »	508
5.4.5	Symptômes de panne « Sonde de température / Protection anti-surchauffe défectueuse »	509
5.4.6	Symptôme de panne « Électrovanne 1 ou 2 défectueuse »	509
5.4.7	Symptôme de panne « La protection anti-surchauffe s'est déclenchée »	510
5.5	Contrôle des différents composants	511
5.5.1	Contrôle visuel général	511
5.5.2	Contrôle visuel de l'échangeur de chaleur	511
5.5.3	Contrôle visuel de la sortie du gaz d'échappement et de la conduite de gaz d'échappement	511
5.5.4	Contrôle visuel de la chambre de combustion	511
5.5.5	Contrôle de la résistance de la sonde de température avec protection anti-surchauffe intégrée	511
5.5.6	Contrôle visuel de la turbine à air et de la tubulure d'aspiration d'air de combustion	512
5.5.7	Contrôle du moteur de la turbine à air	512
5.5.8	Contrôle du module ZF	512
5.5.9	Contrôle des électrodes d'allumage	513
5.5.10	Contrôle de la bague de protection anti-surchauffe	514
5.5.11	Contrôle du régulateur de gaz	514
6	Schémas électriques	601
6.1	Généralités	601
7	Travaux d'entretien	701
7.1	Généralités	701
7.2	Travaux sur le chauffage autonome	701
7.3	Travaux sur le véhicule	701
7.4	Test de fonctionnement du chauffage autonome	701
7.5	Travaux d'entretien	701
7.6	Mesure et réglage du taux de CO ₂ dans les gaz d'échappement	702
7.6.1	Mesure du taux de CO ₂ dans les gaz d'échappement	702
7.6.2	Réglage du taux de CO ₂ dans les gaz d'échappement	703
8	Montage et démontage des composants et du chauffage autonome	801
8.1	Généralités	801
8.2	Montage et démontage de la sonde de température avec protection anti-surchauffe intégrée	801
8.3	Montage et démontage du capot	802
8.4	Montage et démontage du brûleur	802
8.5	Séparation du carter de turbine de la chambre de mélange	803
8.6	Montage et démontage du boîtier électronique	804
8.7	Montage et démontage de la roue de la turbine à air	804
8.8	Montage et démontage du moteur de la turbine à air	804
8.9	Montage et démontage du module ZF	804
8.10	Montage et démontage du chambre de combustion	806
8.11	Montage et démontage de l'échangeur de chaleur	806
8.12	Montage et démontage du chauffage autonome	807
8.13	Montage et démontage du régulateur de gaz	807
8.14	Mise en service après le montage du brûleur, du chauffage autonome ou de l'échangeur de chaleur	808
8.14.1	Purge du circuit de liquide de refroidissement	808

9	Réalisation de modifications et transformations	901
9.1	Thermo G Appareil de chauffage avec gaz L - kit de mise à niveau 11149182_	901
10	Conditionnement / stockage et expédition	1001
10.1	Généralités	1001
Annexe		
	Maintenance régulière du chauffage autonome	A-1

1 Introduction

1.1 Contenu et finalité

Ce manuel d'atelier a pour finalité la réalisation de la maintenance et la réparation des chauffages autonomes Thermo G 300 au niveau du côté basse pression.



Les travaux sur le chauffage autonome ne doivent être effectués que par du personnel formé et / ou autorisé par Spheros.

Seules les personnes possédant une autorisation officielle ont le droit de réaliser des opérations sur la conduite d'alimentation en gaz, par ex. lors du démontage/montage du régulateur de gaz.

1.2 Signification des avertissements et des indications surlignées

Dans ce manuel, les indications surlignées « Attention ! », « Prudence ! », « ATTENTION : » et « NOTE : » ont la signification suivante :



Cette indication signale que le mauvais respect ou le non-respect des instructions ou des procédures peut provoquer des blessures graves voire des accidents mortels.



Cette indication indique que le mauvais respect ou le non-respect des instructions ou des procédures peut provoquer des blessures légères.

ATTENTION :

Indique des actions pouvant provoquer des dégâts matériels.

NOTE :

Utilisé pour attirer l'attention sur une spécificité.

1.3 Documentation supplémentaire à utiliser

Vous trouverez toutes les informations nécessaires ainsi que des consignes utiles pour garantir un fonctionnement sécurisé du chauffage autonome dans la **notice de maintenance et le manuel d'utilisation de Thermo G**.

La **notice de montage de Thermo G** contient toutes les informations nécessaires ainsi que des consignes utiles pour monter correctement le chauffage autonome.

Utiliser la **liste des pièces détachées de Thermo G** pour commander auprès de Spheros les pièces détachées dont vous avez besoin dans le cadre de vos opérations de maintenance et/ou de réparation.

Si nécessaire, Spheros fournit également les **informations techniques (IT)** nécessaires au fonctionnement, à la maintenance ou à la réparation du chauffage autonome.

Le **catalogue des accessoires du chauffage autonome** contient la liste de tous les accessoires nécessaires pour installer le chauffage autonome.

Vous trouverez tous les documents mentionnés dans le 'Download Center' sous www.spheros.com.

1.4 Consignes et règles de sécurité

Par principe, il convient de respecter les règles générales relatives à la prévention des accidents et les règles en vigueur relatives à la sûreté d'exploitation.

Les « réglementations de sécurité générales » allant au-delà des règles précédemment citées sont présentées ci-dessous.

Les réglementations de sécurité concernant spécifiquement le présent manuel sont fournies dans les différents paragraphes ou procédures sous la forme d'indications surlignées.

1.4.1 Réglementations de sécurité générales



Veillez lire la notice de maintenance et le manuel d'utilisation de Thermo G avant de mettre le chauffage autonome en service.

Familiarisez-vous avec la notice de montage de Thermo G avant de procéder à des modifications sur l'installation de chauffage autonome étant déjà installée.

NOTE :

La notice de maintenance et le manuel d'utilisation de Thermo G contiennent des règles et des consignes de

sécurité devant être respectées pour garantir un fonctionnement sécurisé du chauffage autonome.

La notice de montage de Thermo G contient les dispositions légales ainsi que d'autres règles et consignes de sécurité permettant un montage correct du chauffage autonome.

1.4.2 Consignes de sécurité spécifiques

1.4.2.1 Sonde de température

ATTENTION :

Le câble de la sonde de température ne doit pas être sollicité mécaniquement (en tirant sur le câble, en l'utilisant comme sangle de transport).



1.5 Suggestions d'amélioration et de modification

Toute réclamation ou suggestion d'amélioration et de modification de ce manuel peut être envoyée à :

service@Spheros.com

2 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques s'appliquent, dans la mesure où aucune valeur limite n'est indiquée, selon les tolérances de $\pm 10\%$ classiques pour les chauffages autonomes avec une température ambiante de $+20\text{ °C}$ et avec une tension nominale.

2.1 Chauffage autonome

2.1.1 Conditions d'altitude requises

Les chauffages autonomes sont réglés départ usine et peuvent être utilisés sans avoir à modifier le réglage du CO_2 pour un mode chauffage illimité jusqu'à 1500 m d'altitude ; au-delà et jusqu'à 2 000 m d'altitude, il est nécessaire d'utiliser une protection contre les projections ou un tuyau d'aspiration.

Tableau 201 Caractéristiques techniques du chauffage autonome

Chauffage autonome	
Numéro d'homologation de type ECE	E1 122R-00 0447 / E1 10R-06 7263
Modèle	Brûleur à gaz basse pression
Puissance thermique	30 kW $\pm 10\%$
Combustible	CNG (gaz naturel) groupe H/L
Pression du gaz de combustion lors de son entrée dans le chauffage autonome	-2,5 mbar
Consommation de combustible avec le CNG groupe H	< 2,95 kg/h
Tension nominale	24 volts
Plage de tension de fonctionnement	20,5 ... 30 volts
Puissance absorbée nominale sans pompe de relance	110 W
Intensité de courant de repos	< 1 mA
Courant max. à la sortie de la pompe de relance	12 A
Régulateur de gaz utilisé	M96-E-SP
Température ambiante admissible pour le chauffage autonome et le boîtier électronique	Température de stockage $-40\text{ °C} \dots +120\text{ °C}$ Température de fonctionnement $-40\text{ °C} \dots +100\text{ °C}$
Température de l'air de combustion max. autorisée	$-40\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$
Surpression de service autorisée	2,0 bar
Quantité de remplissage de l'échangeur de chaleur	1,8 l
Volume minimal du circuit	25,00 l
Débit d'eau minimum	2400 l/h
Taux de CO_2 dans les gaz d'échappement pour tension nominale	8,0 % ... 9,0 % du vol.
Seuils de commutation de température	S'éteint à $82\text{ °C} \pm 1\text{K}$ S'allume à $72\text{ °C} \pm 1\text{K}$
Dimensions du chauffage autonome (tolérance $\pm 3\text{ mm}$)	Longueur 585 mm Largeur 247 mm Hauteur 226 mm
Poids du chauffage autonome	19 kg

2.2 Régulateur de gaz

Tableau 202 Caractéristiques techniques du régulateur de gaz

Régulateur de gaz	
Certificat de contrôle	ECE-R110.04, ECE-R10.06
Type de gaz	Gaz naturel (CNG) groupe H/L
Teneur en huile autorisée dans le gaz	< 10 mg/m ³
Pression d'alimentation	5 ... 220 bar
Pression de sortie	-0,25 ... -2,5 mbar
Pression 1er niveau	1,8 ... 3,5 bar
Pression 2e niveau	0,65 ... 0,75 bar
Température de service	-40° ... +120°C
Température de stockage autorisée	-40° ... +100°C
Tension nominale	24 V
Puissance par électrovanne pour tension nominale	24 W
Tension de service	20 ... 30 V
Dimensions (tolérance ± 3 mm)	Longueur 150 mm Largeur 130 mm Hauteur 170 mm
Poids	1,7 kg

2.3 Combustible

ATTENTION :

Le chauffage autonome ne peut être utilisé qu'avec du gaz naturel (CNG).

On utilise comme combustible du gaz naturel (CNG) du groupe H ayant une teneur minimale en méthane de 95 %.

En cas d'utilisation de gaz naturel ayant une teneur en méthane plus faible (gaz naturel du groupe L) le taux de CO₂ doit être réglé conformément aux indications du paragraphe 7.6.2 du chapitre 7.

La teneur en huile maximale dans le gaz doit être de 10 mg/m³.

2.4 Pompe de relance

Vous trouverez toutes les informations souhaitées sur les circulateurs pompes de relance Spheros dans le 'Download Center' sous www.spheros.com.

3 Présentation des ensembles et des composants

Le chauffage autonome Thermo G 300 est intégré dans l'installation de chauffage propre au véhicule et sert à

- chauffer l'intérieur de l'habitacle
- dégivrer les vitres ainsi que
- préchauffer des moteurs refroidis par eau d'autobus.

Le chauffage autonome fonctionne indépendamment du moteur du véhicule et est raccordé au système de refroidissement, au système de gaz et au système électrique du véhicule. Il est vissé directement sur le châssis du véhicule ou à l'aide des traverses supplémentaires.

La combustion du gaz génère de la chaleur. L'échangeur de chaleur du chauffage autonome transmet la chaleur à

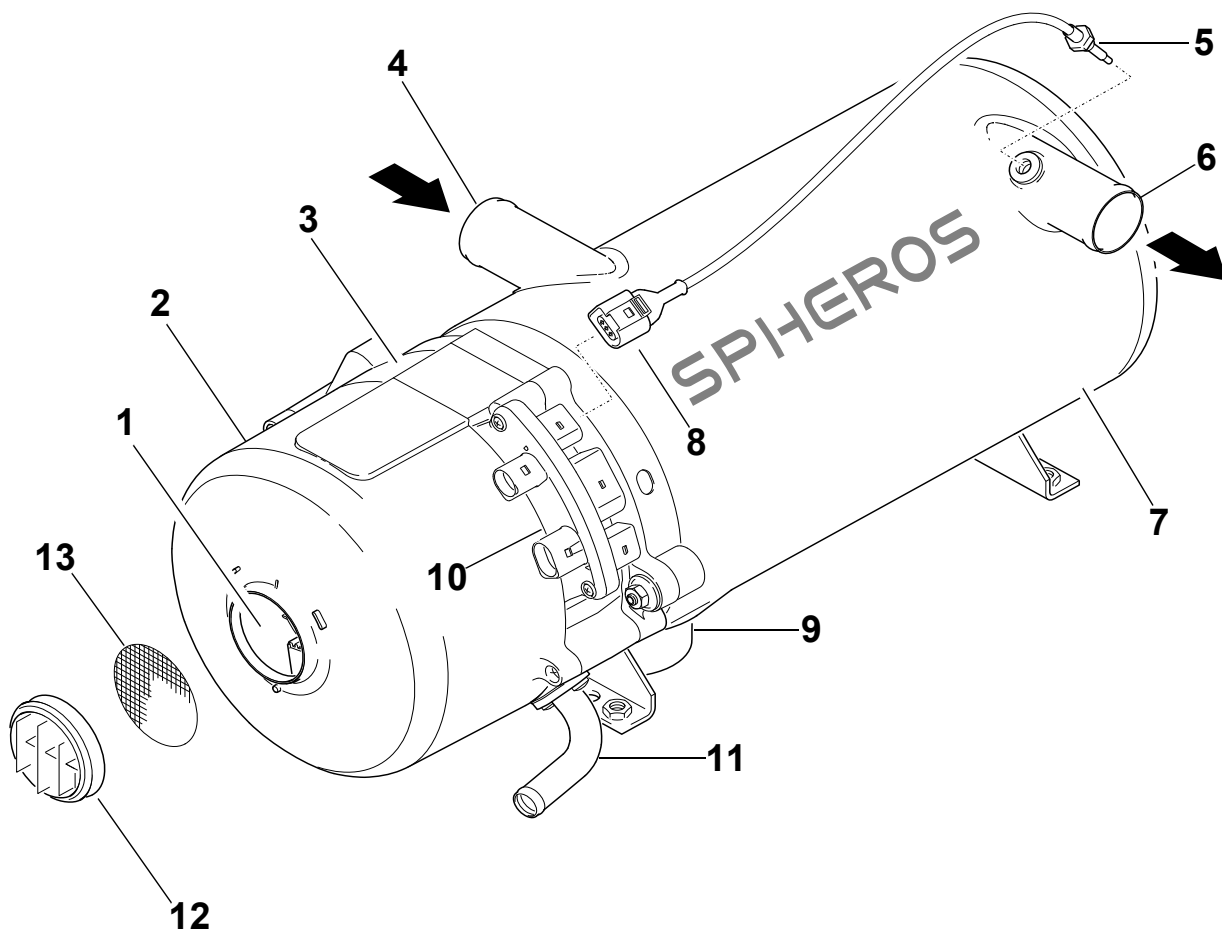
un circuit de liquide de refroidissement. Le mode de fonctionnement intermittent permet d'ajuster le système en fonction des besoins.

Un boîtier électronique intégré contrôle la mise en route/l'arrêt du brûleur en fonction des signaux émis par une sonde de température.

Le chauffage autonome Thermo G comprend les composants principaux suivants :

- Brûleur
- Chambre de combustion
- Échangeur de chaleur
- Ensemble de sondes de température

De plus, une pompe de relance et un régulateur de gaz sont installés dans le véhicule pour assurer l'alimentation en gaz du chauffage.



- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 Air de combustion, entrée | 7 Échangeur de chaleur |
| 2 Capot | 8 Connecteur, capteur |
| 3 Carter de turbine | 9 Sortie du gaz d'échappement |
| 4 Liquide de refroidissement, entrée | 10 Boîtier électronique |
| 5 Sonde de température avec protection anti-surchauffe intégrée | 11 Raccord de gaz |
| 6 Liquide de refroidissement, sortie | 12 Grille |
| | 13 Grille de protection |

3.1 Brûleur

Le brûleur se compose des éléments suivants

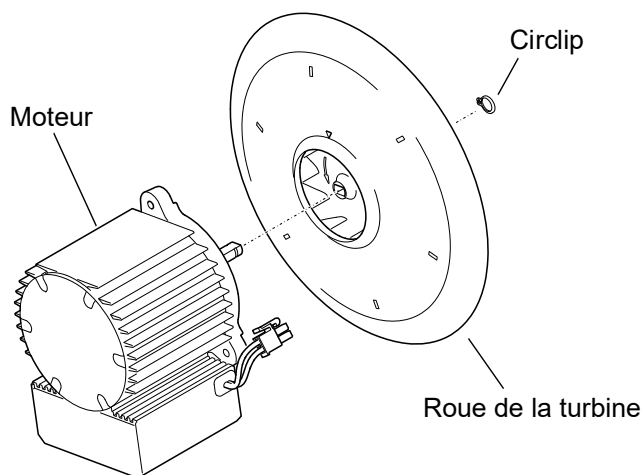
- Turbine d'air de combustion
- Boîtier électronique
- Chambre de mélange
- Bague de protection anti-surchauffe
- Module ZF et bobine d'allumage et électrode d'ionisation
- Tube à flamme

3.1.1 Turbine d'air de combustion

La turbine d'air de combustion amène dans la chambre de combustion depuis l'entrée d'air de combustion, tout l'air nécessaire pour la combustion.

La quantité de gaz nécessaire est également aspirée de la turbine à air au régulateur de gaz.

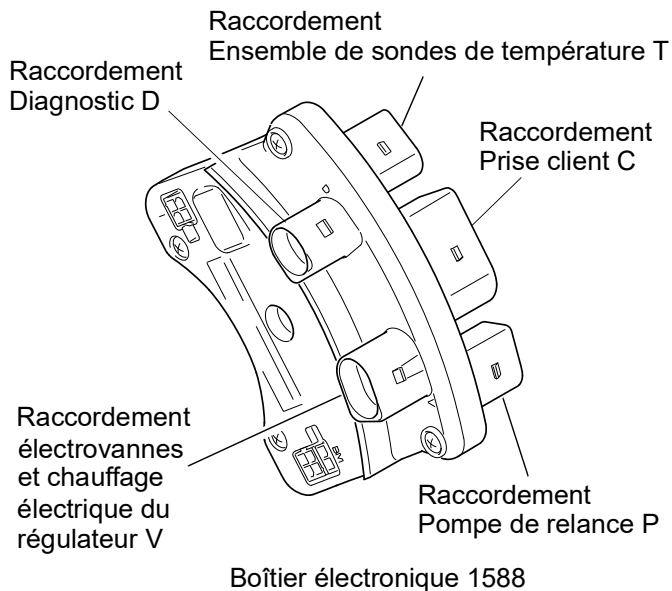
La turbine à air se compose d'un moteur d'air de combustion et d'une roue de ventilateur. L'air est aspiré dans le capot à travers une grille de protection et mélangé avec le gaz dans la chambre de mélange.



En cas de modèle spécial avec une rallonge pour l'aspiration de l'air de combustion, l'air de combustion est aspiré à travers cette rallonge.

3.1.2 Boîtier électronique

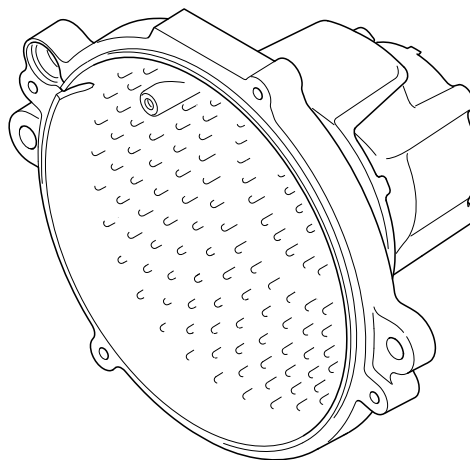
Le boîtier électronique 1588 garantit le cycle de fonctionnement et la surveillance du mode combustion.



3.1.3 Chambre de mélange

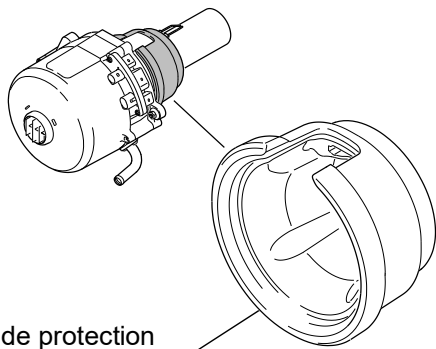
Le gaz est mélangé avec l'air de combustion dans la chambre de mélange puis transporté dans le tube à flamme.

De petites bosses sont réparties à la surface de la chambre de mélange. Celles-ci permettent d'une part le tourbillonnement et donc le mélange du gaz et de l'air de combustion, et d'autre part d'agrandir la surface de la chambre de mélange étant parcourue. Elle est ainsi refroidie plus efficacement.



3.1.4 Bague de protection anti-surchauffe

La bague de protection anti-surchauffe est collée au niveau de la chambre de mélange.



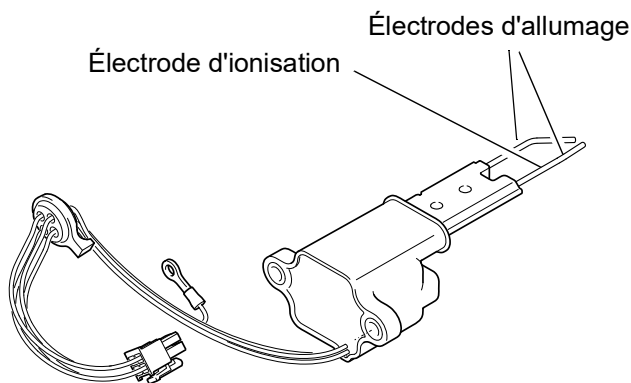
Bague de protection anti-surchauffe

3.1.5 Module ZF avec bobine d'allumage et électrode d'ionisation

La haute tension permettant l'allumage du mélange combustible-air est générée dans la bobine d'allumage. Des étincelles haute tension entre les deux électrodes d'allumage génère l'allumage.

Le module ZF surveille la flamme dans la chambre de combustion. C'est en général un contrôleur de flammes par ionisation.

Une des deux électrode du module ZF est utilisée comme électrode d'ionisation. Le tube à flamme représente la contre-électrode, qui est reliée au boîtier électronique au niveau du raccord de masse du boîtier.



Module ZF

Via l'électrode d'ionisation, la flamme établit une

connexion conductrice avec le tube à flamme, c.-à-d. la masse. Ce courant d'ionisation est mesuré dans le boîtier électronique. Cela permet de détecter clairement la présence ou non d'une flamme.

La surveillance de flamme fait partie intégrante du système de commande.

3.1.6 Tube à flamme

Le tube à flamme permet de former un anneau de feu précis et homogène dans la chambre de combustion. De plus, un grand nombre d'orifices de sortie répartit le mélange gaz-air selon un modèle précis sur toute la surface. Chacun des orifices fonctionne ainsi comme une buse.

3.2 Chambre de combustion

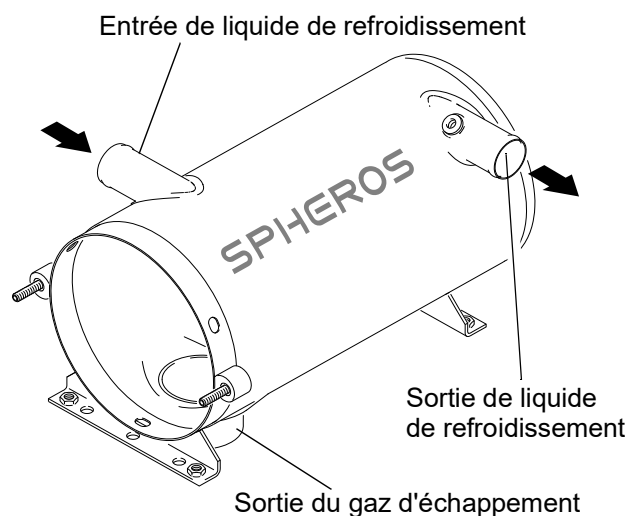
Le mélange gaz-air est brûlé dans la chambre de combustion. Cela garantit que les gaz d'échappement chauds étant générés lors de la combustion soient transférés par les lamelles de l'échangeur de chaleur.

3.3 Échangeur de chaleur

La chaleur générée par la combustion est transmise au circuit de liquide de refroidissement dans l'échangeur de chaleur.

Celui-ci possède à l'intérieur des lamelles disposées en cercle par le biais desquelles les gaz d'échappement chauds sont sortis de la combustion.

Sa partie extérieure est traversée par l'eau du circuit de liquide de refroidissement. Il dispose de brides avec un embout pour l'entrée du liquide de refroidissement et un embout pour la sortie de liquide de refroidissement.



3.4 Ensemble de sondes de température avec sonde de température d'eau et protection anti-surchauffe intégrée

La sonde de température d'eau détermine la température du liquide de refroidissement sous forme de résistance électrique au niveau de la sortie de l'échangeur de chaleur.

Ce signal est acheminé vers le boîtier électronique où il est traité.

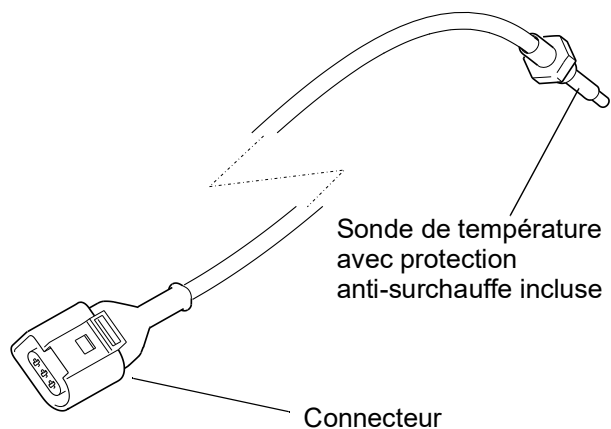
La protection anti-surchauffe intégrée dans la sonde de température limite la température maximale.

Comme pour la sonde de température d'eau, la température du liquide de refroidissement est déterminée au niveau de la sortie de l'échangeur de chaleur sous forme de résistance électrique, puis transférée au boîtier électronique.

La protection anti-surchauffe évite des températures de fonctionnement non conformes dans le chauffage autonome.

En cas températures supérieures à 135 °C, le chauffage autonome s'éteint et le boîtier électronique est verrouillé électroniquement.

La protection anti-surchauffe ne nécessite pas de réinitialisation manuelle.



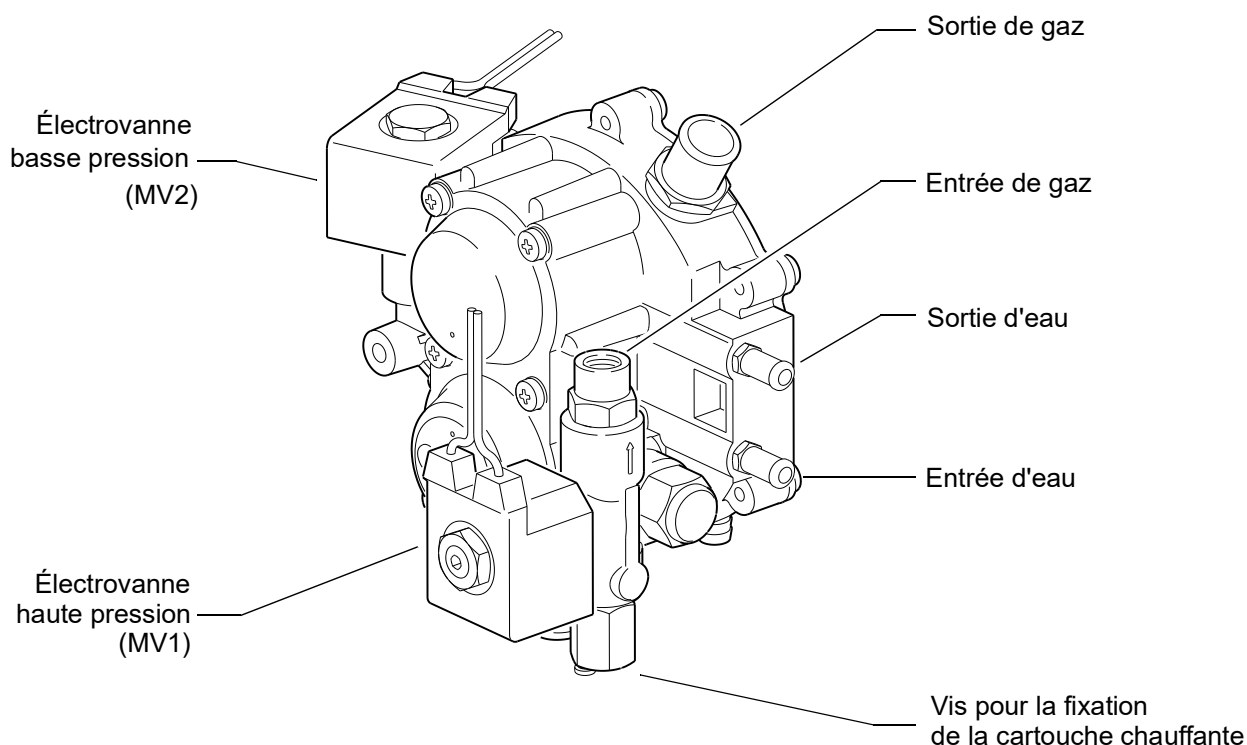
3.5 Régulateur de gaz

Le gaz est fourni par le système de gaz du véhicule dans lequel le régulateur de gaz est monté.

Le régulateur de gaz régule la pression de réserve (220 bar max./5 bar min.) selon trois niveaux en fonction de la pression de travail requise. La quantité de gaz nécessaire est délivrée par une vanne à membrane située dans le régulateur de gaz selon la pression négative à venir.

Le régulateur de gaz possède deux électrovannes (voir fig. ci-dessous).

L'électrovanne 1 (MV1) assure l'alimentation en gaz du réservoir au régulateur de gaz (embranchement haute pression). L'électrovanne 2 (MV2) assure l'alimentation en gaz du régulateur de gaz au chauffage autonome (embranchement basse pression). Les deux électrovannes sont contrôlées par le boîtier électronique. Le régulateur de gaz est donc intégré dans le concept de commande du chauffage autonome.



3.5.1 Chauffage du régulateur de gaz

Comme l'expansion du gaz comprimé dans le régulateur de gaz entraîne un refroidissement important, ce dernier doit être réchauffé. Cela est réalisé grâce à son intégration dans le circuit du liquide de refroidissement.

Le régulateur de gaz est raccordé à la sortie d'eau et à l'entrée d'eau sur le chauffage autonome à l'aide de pièces en T.

De l'eau réchauffée est déviée au niveau de la sortie d'eau pour s'écouler dans le régulateur de gaz. Puis elle revient dans le chauffage autonome via l'entrée d'eau.

Le régulateur de gaz possède également un système de préchauffage électrique (ERH). La cartouche chauffante

est raccordée à l'une des sorties prévues à cet effet sur le boîtier électronique.

Le système ERH est activé par le boîtier électronique en cas de températures d'eau inférieures à 20 °C. Il est désactivé lorsque la température de l'eau est supérieure à -10 °C. De plus, la durée du cycle de préparation d'allumage, en général de 15 secondes, passe à 40 secondes en cas de température de l'eau inférieure à -20 °C.

3.6 Pompe de relance

La pompe de relance doit être installée à côté du chauffage, de préférence en amont. Sa fonction est d'assurer un débit suffisant de liquide de refroidissement à l'arrêt,

ainsi qu'en mode de fonctionnement « supplémentaire », soit moteur tournant.

En fonction de l'application, la pompe de relance est mise en route par le boîtier électronique ou directement par le réseau électrique du véhicule. La pompe doit fonctionner au moins pendant la durée de mise en marche du chauffage autonome, que le brûleur soit activé ou à l'arrêt.

Vous trouverez plus d'informations sur le montage et le fonctionnement de la pompe de relance dans la notice de montage de Thermo G.

Vous trouverez toutes les informations de service concernant votre/vos pompe(s) de relance Spheros dans le 'Download Center' sous www.spheros.com.

4 Fonctionnement du chauffage autonome

4.1 Présentation générale des fonctions du chauffage autonome

Le fonctionnement du chauffage autonome repose sur un brûleur à gaz à basse pression et est contrôlé par un micro-processeur. Le boîtier électronique assure toutes les fonctions de surveillance et de contrôle.

Un moteur électronique active une turbine à air qui aspire l'air de combustion et le gaz sous forme de combustible. Les deux sont ensuite mélangés dans une chambre de mélange. Le mélange gaz-air est ensuite transporté dans la chambre de combustion du chauffage autonome où il y est brûlé. Les gaz d'échappement chauds parcourent un échangeur de chaleur et fournissent ainsi de la chaleur au circuit hydraulique raccordé au chauffage autonome. Le chauffage autonome fonctionne de façon intermittente, c'est-à-dire que le brûleur à gaz s'allume et s'éteint en fonction des besoins en chaleur dans le circuit hydraulique.

L'allumage du mélange gaz-air est effectué dans la chambre de combustion par des étincelles d'allumage haute tension.

Un contrôleur de flammes intégré dans le module ZF (bobine d'allumage) permet de contrôler la flamme. Son principe repose sur la mesure du courant d'ionisation par la flamme.

L'activation et la désactivation du chauffage autonome peut être réalisée par

- une horloge de programmation
- un interrupteur
- ou le système de contrôle de la climatisation.

En mode chauffage, l'activation et la désactivation du brûleur sont automatiques. Pour le contrôle du système, une sonde de température est placée dans la sortie de liquide de refroidissement de l'échangeur de chaleur. Lorsque l'on passe en-dessous du seuil de température inférieur (72 °C), le chauffage autonome s'allume, puis s'éteint lorsque le seuil de température supérieur est atteint (82 °C). Il n'y a pas de différence entre le mode de chauffage additionnel et le mode de chauffage à l'arrêt.

Pour protéger le chauffage autonome de la surchauffe, les seuils de commutation sont modifiés par le boîtier électronique lorsque les gradients de température indiqués sont dépassés.

(Évaluation des gradients).

Un voyant de fonctionnement est présent afin de contrôler l'état de fonctionnement. Le voyant de fonctionnement est également utilisé pour générer des messages d'erreur à l'aide d'un code clignotant.

4.2 Cycle de fonctionnement du chauffage autonome

Événements		Signaux																									
Interrupteur principal		off					on					off															
Température du liquide de refroidissement		T > T _{min}		T < T _{min}			T >= T _{max}		T < T _{min}			T >= T _{max}		T < T _{min}													
		Formation de flamme																									
Composants																											
Voyant de fonctionnement		[Barres noires indiquant l'état des voyants]																									
Moteur de la turbine à air		[Barres noires indiquant l'état du moteur]																									
Pompe de relance		[Barres noires indiquant l'état de la pompe]																									
Bobine d'allumage		[Barres noires indiquant l'état de la bobine]																									
Électrovanne 1		[Barres noires indiquant l'état de l'électrovanne 1]																									
Électrovanne 2		[Barres noires indiquant l'état de l'électrovanne 2]																									
Système ERH **		[Barres noires indiquant l'état du système ERH]																									
Durée en s		3 37/12*		1 9 1			...		5 115		3 37/12*			1 9 1		...		5 115		12 37/12*		1 9 1		...		5 115	
État		[Textes descriptifs des états : Prêt à fonctionner, Cycle de préparation d'allumage, Pré-allumage, Allumage, Stabilisation, Cycle de purge, etc.]																									
OFF		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Veille		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Marche		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Chauf-fage		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Cycle de purge		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Veille		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Marche		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Chauf-fage		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Cycle de purge		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Veille		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Marche		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Chauf-fage		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
Cycle de purge		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									
OFF		[Barres noires indiquant l'état des composants]																									

* 40 s si température du liquide de refroidissement inférieure à -20 °C, sinon 15 s, et commutation décalée de 0,3 s pour l'activation du moteur de la turbine à air et de la pompe de relance
 ** Marche/arrêt en fonction de T

Abb. 401 Cycle de fonctionnement

4.2.1 Mise sous tension et démarrage

Le voyant de fonctionnement s'allume à la mise sous tension, puis le boîtier électronique lance le mode réglage et vérifie la température du liquide de refroidissement. Si la température du liquide de refroidissement est inférieure au seuil de température inférieur, le cycle de préparation d'allumage commence. Celui-ci dure env. 15 s, mais env. 40 s si la température du liquide de refroidissement est inférieure à -20 °C.

Le cycle de préparation d'allumage permet de démarrer le moteur de la turbine à air et d'interroger la surveillance de la flamme. Le moteur de la turbine à air permet d'une part de rincer l'échangeur de chaleur tout en générant une dépression vers le régulateur de gaz. L'électrovanne 1 au niveau du régulateur de gaz s'active (s'ouvre) afin que le gaz contenu dans le réservoir puisse s'écouler dans le régulateur de gaz. Puis, lors du préallumage, la bobine d'allumage s'active afin de vérifier son fonctionnement et de permettre immédiatement un allumage lorsque du gaz s'écoule. Env. 1 seconde plus tard, l'électrovanne 2 du régulateur de gaz s'active (s'ouvre) et du gaz peut alors être aspiré. L'ouverture de l'électrovanne 2 marque le

début du délai de sécurité (10 s). Si le mélange gaz-air a atteint la chambre de combustion, il est allumé par la bobine d'allumage activée. Si l'allumage du mélange gaz-air a bien été effectué, le contrôleur de flammes détecte la flamme. Il passe alors en mode de stabilisation de flamme. Le mode de stabilisation de flamme permet de stabiliser la combustion et se termine avec la demande / décision du contrôleur de flammes « flamme ». Si une flamme est bien présente, le système passe en mode chauffage.

NOTE :

Si, pendant le démarrage, l'interrupteur principal est éteint ou que la température de l'eau dépasse le seuil de température supérieur ou qu'un dysfonctionnement est détecté, le système passe en mode purge.

4.2.2 Mode chauffage

Une fois la flamme stabilisée, le chauffage autonome est en mode normal.

Le voyant de fonctionnement, la pompe de relance, le moteur de la turbine à air, les électrovannes 1 et 2 du

régulateur de gaz et le contrôleur de flammes sont actifs. Si le seuil de commutation supérieur est atteint, le mode chauffage se termine et le cycle de purge commence. Les électrovannes 1 et 2 du régulateur de gaz sont fermées, la flamme s'éteint, la turbine d'air de combustion et la pompe de relance continuent toutefois de fonctionner. Une fois le délai de sécurité de 5 s écoulé, le cycle de purge 2 commence. La surveillance de la flamme est évaluée.

Après env. 115 secondes, le cycle de purge se termine avec l'arrêt de la turbine d'air de combustion.

Le chauffage autonome se trouve alors en pause de régulation.

Le voyant de fonctionnement, le contrôleur de flammes et la pompe de relance continuent de fonctionner.

NOTE :

Si, pendant le cycle de purge 2, une « flamme » est détectée, le moteur de la turbine à air s'éteint et le signal correspondant à ce dysfonctionnement est émis. Le voyant de fonctionnement, le contrôleur de flammes et la pompe de relance continuent de fonctionner jusqu'à la fin du cycle de purge 2 (115 s).

Lorsque l'on passe en-dessous du seuil de commutation inférieur, le chauffage autonome reprend sa combustion. Il reprend la même procédure que lors de la mise en marche.

4.2.2.1 Évaluation des gradients

En cas de débit de liquide de refroidissement faible ou de mauvaise purge du circuit du chauffage, il arrive que la température augmente trop rapidement en mode chauffage.

Le boîtier électronique détecte la montée rapide de température et choisira alors automatiquement une température plus basse que d'origine comme seuil de commutation supérieur.

Plus la température augmente rapidement, plus le seuil de commutation est baissé pour arrêter le brûleur et débiter la pause de régulation.

Lorsque le seuil de commutation est plus bas, le brûleur est également remis en marche après la pause de régulation.

Cela évite que la protection anti-surchauffe ne se déclenche du fait d'une chaleur résiduelle.

Si l'augmentation de la température (gradient de température) est de nouveau dans les limites admissibles, les seuils de commutation sont directement réinitialisés aux valeurs normales (seuil de commutation inférieur 72 °C, seuil de commutation supérieur 82 °C).

4.2.3 Arrêt

La combustion se termine avec la mise hors tension du chauffage autonome. Le voyant de fonctionnement

s'éteint et le cycle de purge commence.

Le cycle de purge permet de refroidir les composants, ce qui empêche que toute chaleur résiduelle dans l'échangeur de chaleur ne chauffe trop les composants.

Les électrovannes 1 et 2 du régulateur de gaz se ferment, la flamme s'éteint, la turbine d'air de combustion et la pompe de relance continuent de tourner. Une fois le délai de sécurité de 5 s écoulé, le cycle de purge 2 commence. La surveillance de la flamme est évaluée.

Après env. 115 secondes, le cycle de purge se termine avec l'arrêt de la turbine d'air de combustion, de la surveillance de flamme et de la pompe de relance.

4.3 Verrouillage de panne et verrouillage du chauffage

On différencie le verrouillage du chauffage du verrouillage de panne.

Les verrouillages de panne permettent de protéger le chauffage autonome et les composants environnants situés dans le véhicule contre tout dommages lié à une panne ou à un dysfonctionnement de différents composants du chauffage autonome.

En cas de verrouillage du chauffage, ce sont alors les composants de sécurité qui subissent la panne ou le dysfonctionnement. Seul du personnel formé par Spheros a le droit de déverrouiller ces dispositifs une fois la cause réparée.

4.4 Verrouillage de panne

En cas de détection d'une des pannes suivantes, le chauffage autonome effectue un arrêt de sécurité puis un verrouillage de panne.

Il est alors possible qu'un cycle de purge pouvant durer jusqu'à 115 secondes se déclenche.

Un code de panne est généré à l'aide d'impulsions clignotantes via le voyant de fonctionnement.

Si plusieurs verrouillages de panne successifs se produisent, le chauffage se verrouille (voir 4.5).

4.4.1 Dysfonctionnements lors de la mise en marche et pendant le processus de démarrage

Causes du dysfonctionnement :

- Court-circuit ou coupure au niveau des composants électriques (sonde de température, moteur de la turbine à air, pompe de relance, électrovannes 1 et 2, bobine d'allumage du module ZF, chauffage électrique du régulateur)
- Détection d'une flamme dans le cycle de préparation d'allumage
- Pas de démarrage : aucune flamme détectée 10 secondes max. après l'ouverture de l'électrovanne 2
- Fonctionnement du chauffage autonome en dehors de la plage de température admissible
- Seuil de sous-tension atteint : tension d'alimentation inférieure à 20,5 V pendant une durée supérieure à 20 s à compter de l'instruction de chauffage
- Seuil de surtension dépassé : la tension d'alimentation est supérieure à 30 volts pendant une durée de 6 secondes à compter de l'instruction de chauffage (cycle de purge uniquement, puis le chauffage autonome passe en veille, aucun verrouillage de panne)

NOTE :

Dès qu'une surtension est résolue (6 s sans coupure), le chauffage autonome reprend son fonctionnement automatiquement conformément au cycle de fonctionnement.

4.4.2 Dysfonctionnements pendant le mode chauffage

Causes du dysfonctionnement :

- Court-circuit ou coupure au niveau des composants électriques (sonde de température, moteur de la turbine à air, pompe de relance, électrovannes 1 et 2, bobine d'allumage du module ZF, chauffage électrique du régulateur)
- Fonctionnement du chauffage autonome en dehors de la plage de température admissible
- Rupture de combustion (plus de 5 problèmes de combustion à la suite à cause d'une extinction de flamme).

NOTE :

Après un problème de combustion lié à une extinction de la flamme, le système passe en mode « Rinçage ».

L'alimentation en gaz fournie par l'électrovanne 2 du régulateur de gaz est interrompue, le moteur de la turbine à air continue de fonctionner.

Si le contrôle des composants n'indique aucune erreur et qu'aucune flamme n'est détectée par le contrôleur de flammes, le préallumage est activé après env. 10 s pour que la combustion reprenne comme pour un démarrage normal.

- Seuil de sous-tension atteint : env. 20,5 V pendant une durée de 20 s
- Seuil de surtension dépassé : env. 30 volts pendant une durée de 6 secondes (cycle de purge uniquement, puis le chauffage autonome passe en veille, aucun verrouillage de panne)

NOTE :

Dès qu'une surtension est résolue (6 s sans coupure), le chauffage autonome reprend son fonctionnement automatiquement conformément au cycle de fonctionnement.

4.4.3 Dysfonctionnements pendant le cycle de purge

Causes du dysfonctionnement :

- Court-circuit ou coupure au niveau des composants électriques (sonde de température, moteur de la turbine à air, pompe de relance, électrovannes 1 et 2, bobine d'allumage du module ZF, chauffage électrique du régulateur)
- Fonctionnement du chauffage autonome en dehors de la plage de température admissible.
- Seuil de sous-tension atteint : env. 20,5 V pendant une durée de 20 s
- Seuil de surtension dépassé :

env. 30 volts pendant une durée de 6 secondes (cycle de purge uniquement, puis le chauffage autonome passe en veille, aucun verrouillage de panne)

NOTE :

Dès qu'une surtension est résolue (6 s sans coupure), le chauffage autonome reprend son fonctionnement automatiquement conformément au cycle de fonctionnement.

4.4.4 Déverrouillage du verrouillage de panne et résolution de la panne

L'arrêt du chauffage autonome actionne le déverrouillage de panne.

L'appareil est ensuite tout de suite prêt à refonctionner.

La réinitialisation d'un verrouillage de panne entraîne :

- Déverrouillage du verrouillage de panne des sorties comportant une erreur, c.-à-d. que les sorties sont de nouveau contrôlées, et qu'un problème peut de nouveau être détecté.
- L'émission du code clignotant est réinitialisée, le statut de l'interrupteur principal est de nouveau indiqué par le voyant de fonctionnement.
- Le statut du compteur de pannes est réinitialisé pour la ou les panne(s), c.-à-d. que le compteur de pannes peut être de nouveau être incrémenté pour toutes les pannes.

4.5 Verrouillage du chauffage

Le verrouillage du chauffage prime sur le verrouillage de panne normal.

Si le verrouillage du chauffage est activé, aucun démarrage et aucun cycle de purge ne sont effectués après la remise en route du chauffage autonome.

Avant de remettre le chauffage autonome en service, un contrôle des causes et une réparation doivent être réalisés par du personnel formé par Spheros.

Ce n'est qu'alors que le verrouillage du chauffage peut être déverrouillé (voir 4.5.1).

Causes du verrouillage du chauffage :

- Court-circuit ou coupure au niveau de la sonde de température, de la protection anti-surchauffe, de l'électrovanne 2
- Contrôleur de flammes défectueux
- La protection anti-surchauffe s'est déclenchée
- Détection de flamme après « rinçage »
- Détection de flamme pendant le cycle de purge 2
- Erreur du boîtier électronique ou erreur de programmation
- Pannes répétées (8)
- Ruptures de combustion répétées (5)

4.5.1 Déverrouillage du verrouillage du chauffage autonome

ATTENTION :

Avant de déverrouiller le verrouillage du chauffage, la cause de la panne doit être résolue !

Seul du personnel dûment formé par Spheros peut déverrouiller le verrouillage du chauffage.

Pour déverrouiller le verrouillage du chauffage, le chauffage autonome doit être allumé puis débranché une fois du réseau électrique du véhicule.

Le déverrouillage d'un verrouillage du chauffage

s'effectue en respectant l'ordre des étapes suivantes :

1. Résolution des causes du verrouillage du chauffage.
2. Remise en marche du chauffage autonome verrouillé.
3. Une fois allumé, débrancher le chauffage autonome du réseau électrique du véhicule pendant au moins 10 secondes.
4. Raccorder le chauffage autonome toujours allumé au réseau électrique du véhicule.

NOTE

Dès que le chauffage autonome est raccordé au réseau électrique du véhicule, le chauffage autonome démarre automatiquement.

Le chauffage autonome peut être arrêté pendant le cycle de préparation d'allumage.

La réinitialisation du verrouillage du chauffage entraîne également :

- Réinitialisation du compteur de pannes à 0
- Réinitialisation du compteur de ruptures de combustion à 0
- Réinitialisation du compteur d'interruptions de démarrage à 0

Le verrouillage du chauffage est enregistré par le boîtier électronique.

4.6 Émission de messages d'erreur

Si l'appareil est équipé d'une horloge standards, un message d'erreur apparaît sur le programmateur lorsqu'une panne survient, ou sinon par un code clignotant via le voyant de fonctionnement.

5 Dépistage et réparation de panne

5.1 Généralités

Ce chapitre fournit des informations pour le dépistage et la réparation de pannes sur le chauffage autonome Thermo G 300.

ATTENTION

Le dépistage et la réparation de panne ne doivent être effectués que par du personnel formé et / ou autorisé par Spheros.

En cas de doute, consulter les liens entre les ensembles fonctionnels dans les chapitres 3 et 4.

La détection des pannes se limite en général à la localisation des composants défectueux.

Les causes suivantes de pannes doivent être d'abord exclues avant toute recherche au niveau des composants :

- Corrosion sur les connecteurs électriques
- Contact intermittent au niveau des connecteurs électriques
- Problème de sertissage au niveau des connecteurs ou des bornes
- Corrosion au niveau des conduites et des fusibles
- Corrosion sur les pôles de la batterie
- Isolations du faisceau endommagée

ATTENTION

Avant de remplacer un fusible, il convient de procéder à un dépistage de panne. Le chauffage autonome doit être séparé du réseau électrique du véhicule et le fusible remplacé à l'état hors tension.

Il faut impérativement utiliser un fusible ayant une valeur de déclenchement correct (voir chapitre 6 Schémas électriques).

Après chaque réparation, il convient de procéder à un contrôle de fonctionnement dans le véhicule.

5.2 Symptômes généraux de panne

Le tableau ci-dessous répertorie les symptômes généraux possibles de panne.

Tableau 501 Symptômes généraux de panne

Symptôme de panne	Causes possibles
Erreur dans le système électrique	
Le voyant de fonctionnement ne s'allume pas et le chauffage autonome ne fonctionne pas	<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'alimentation en tension • Fusible(s) défectueux • Problème d'alimentation vers les contacts du connecteur C du boîtier électronique
Le fusible F1 se déclenche	Court-circuit ou surcharge des conduites et/ou des composants du chauffage autonome. Vérifier les conduites, les raccords et les composants et, le cas échéant, les remplacer
Le fusible F2 se déclenche	Court-circuit ou surcharge des conduites ou de la pompe de relance Vérifier les conduites, les raccords et les composants et, le cas échéant, les remplacer
Le fusible F3 se déclenche	Court-circuit dans la conduite d'alimentation de l'interrupteur principal ou, si utilisé, dans le programmeur
Fonctionnement correct du chauffage autonome, mais le voyant de fonctionnement ne s'allume pas	Voyant de fonctionnement défectueux ou court-circuit ou coupure au niveau des câbles reliés au voyant de fonctionnement

Tableau 501 Symptômes généraux de panne

Symptôme de panne	Causes possibles
<p>Problème dans le système hydraulique</p> <p>La pompe de relance ne fonctionne pas (uniquement Aquavent 6000S et Aquavent 6000SC).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mode panne activé <p>Le mode panne permet de désactiver le moteur en cas de panne</p> <p>Réactivation du moteur des pompes de circulation Cela est effectué en interrompant la tension d'alimentation de la pompe de relance pendant plus de 2 minutes. Après la remise sous tension de l'alimentation, le moteur redémarre en douceur</p>
<p>Le chauffage autonome procède à une régulation car l'échangeur de chaleur raccordé ne fournit pas suffisamment de chaleur.</p>	<p><u>Débit trop faible, car</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • purge insuffisante du chauffage autonome, de l'échangeur de chaleur ou d'autres parties du système • Robinets (régulateurs de débit) encrassés, fermés partiellement ou entièrement • Encrassements dans le système, par ex. filtre ou présence de goulots d'étranglement • Débit de la pompe de relance insuffisant (air dans la partie hydraulique de la pompe) • Protection antigél (agent antigél) insuffisante • Perte de charge du système trop grande (très élevée en cas de froid) • Pompe de relance défectueuse <p><u>L'échangeur de chaleur ne fournit pas de chaleur, car</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • il y a de l'air dans l'échangeur de chaleur ou dans certaines parties du système • Échangeur de chaleur encrassé • Blocage ou restriction dans l'arrivée/sortie d'air • Turbine à air : débit insuffisant / sens de rotation inversé / résistance trop élevée • Mauvais mélange antigél/eau

Calcul approximatif du débit de liquide de refroidissement nécessaire

$$\text{Débit en [l/h]} = \frac{\text{Puissance thermique [kW] selon la plaque signalétique}}{\text{Différence de température } \Delta t \text{ en [K] mesurée entre l'arrivée et la sortie d'eau au niveau du chauffage autonome (par ex. avec un thermomètre à contact)}} \times 860$$

Tableau 501 Symptômes généraux de panne

Symptôme de panne	Causes possibles
Problème dans l'alimentation en combustible Pas de transport de gaz vers le chauffage autonome	<ul style="list-style-type: none"> • Réservoir de gaz vide • Conduites pliées, fermées, bouchées ou non étanches • Eau gelée dans le régulateur de gaz ou dans la conduite de gaz • Vanne fermée dans l'alimentation en gaz • L'électrovanne 1 et/ou 2 ne s'ouvre pas • Régulateur de gaz défectueux
Problème dans la combustion Combustion irrégulière	<ul style="list-style-type: none"> • Régime moteur de la turbine d'air de combustion trop faible • Turbine d'air de combustion défectueuse • Alimentation en air de combustion limitée • Alimentation en gaz limitée • La teneur en méthane du gaz ne correspond pas aux conditions requises (min. 95 % du vol.) Voir aussi chapitre 9 : Thermo G Appareil de chauffage avec gaz L - kit de mise à niveau 11149182_ • Grille de protection à l'entrée de l'air de combustion

5.3 Émission d'un code de panne avec un code clignotant

Le type de panne est signalé par un code clignotant sur le témoin de fonctionnement ou sur l'écran si l'appareil est équipé d'un programmateur (voyant de fonctionnement). Le code clignotant est généré immédiatement après la détection du problème et maintenu jusqu'au déverrouillage si le chauffage autonome est allumé.

Le code clignotant se compose d'une séquence rapide de 5 impulsions brèves sous forme de pause, et d'un numéro de panne correspondant à un nombre de longues impulsions à compter. Puis, une autre séquence rapide est générée.

Le nombre d'impulsions longues et sa signification figurent dans le tableau ci-dessous.

Émission d'un code clignotant

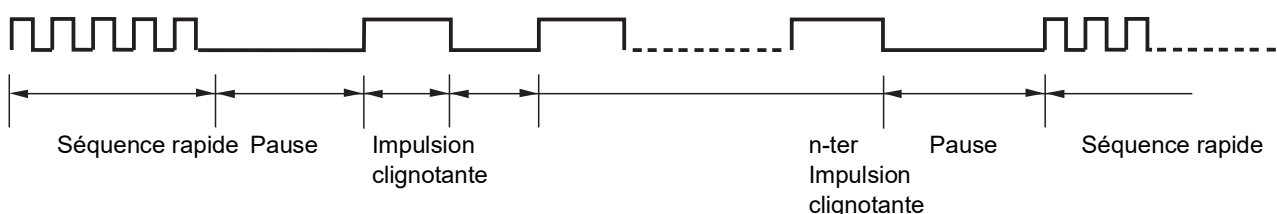


Tableau 502 : Code clignotant

Nombre Impulsion	Panne	Description de la panne
0	Panne du boîtier électronique (ne s'affiche pas si programmeur 1531 installé)	Panne du boîtier électronique
1	Pas de démarrage dans le délai de sécurité	Pas de démarrage dans le délai de sécurité (10 s)
2	Rupture de combustion	Rupture de combustion, redémarrage non réussi
3	Sous-tension / Surtension	Surtension (> 30 V, supérieure à 6 secondes)
		Sous-tension (< 20,5 V, supérieure à 20 secondes)
4	Détection de flamme pendant le cycle de préparation d'allumage ou de purge	Détection de flamme pendant le cycle de purge 2
		Détection de flamme avant l'allumage
5	Pas attribué	
6	Sonde thermique / protection anti-surchauffe défectueuse	Court-circuit au niveau de la sonde thermique
		Coupure au niveau de la sonde thermique
		Sonde de température / protection anti-surchauffe improbable
		Court-circuit au niveau de la protection anti-surchauffe
7	Électrovanne 1 ou 2 défectueuse	Court-circuit au niveau de l'électrovanne
		Coupure au niveau de l'électrovanne
		L'électrovanne ne se ferme pas.
8	Moteur de la turbine à air défectueux	Court-circuit au niveau du moteur de la turbine à air
9	Pompe de relance défectueuse	Court-circuit au niveau de la pompe de relance
10	La protection anti-surchauffe s'est déclenchée	Surchauffe si T > 135°C
11	Module ZF (bobine d'allumage) défectueux	Court-circuit au niveau de la bobine d'allumage
		Coupure au niveau de la bobine d'allumage
12	Verrouillage du chauffage	Seuil du compteur de rupture de combustion dépassé (5)
		Verrouillage du chauffage - déverrouillage nécessaire
		Seuil du compteur de pannes dépassé (8)
13	Chauffage électrique du régulateur défectueux	Court-circuit/Coupure

5.4 Symptômes de panne lors d'un contrôle du fonctionnement avec génération de code de panne

5.4.1 Symptôme de panne « Aucun démarrage dans le délai de sécurité »

Si, en raison d'un dysfonctionnement, le chauffage autonome effectue huit tentatives de démarrage successives sans succès, le chauffage autonome est alors verrouillé. Aucune autre tentative de démarrage n'est effectuée.

Le verrouillage du chauffage prime sur le verrouillage de panne normal.

La procédure pour déverrouiller le verrouillage du chauffage figure au chapitre 4.5.1.

Le symptôme de panne « Aucun démarrage dans le délai de sécurité » ne signifie pas toujours qu'aucun allumage n'a réussi.

Il survient souvent lorsque le chauffage autonome, après un premier allumage réussi, n'arrive pas à passer en mode chauffage, par ex. lorsque l'alimentation en combustible est interrompue.

5.4.2 Symptôme de panne « Rupture de combustion ».

Si, en raison d'un dysfonctionnement, une rupture de combustion a lieu cinq fois de suite en mode chauffage, le chauffage autonome est verrouillé.

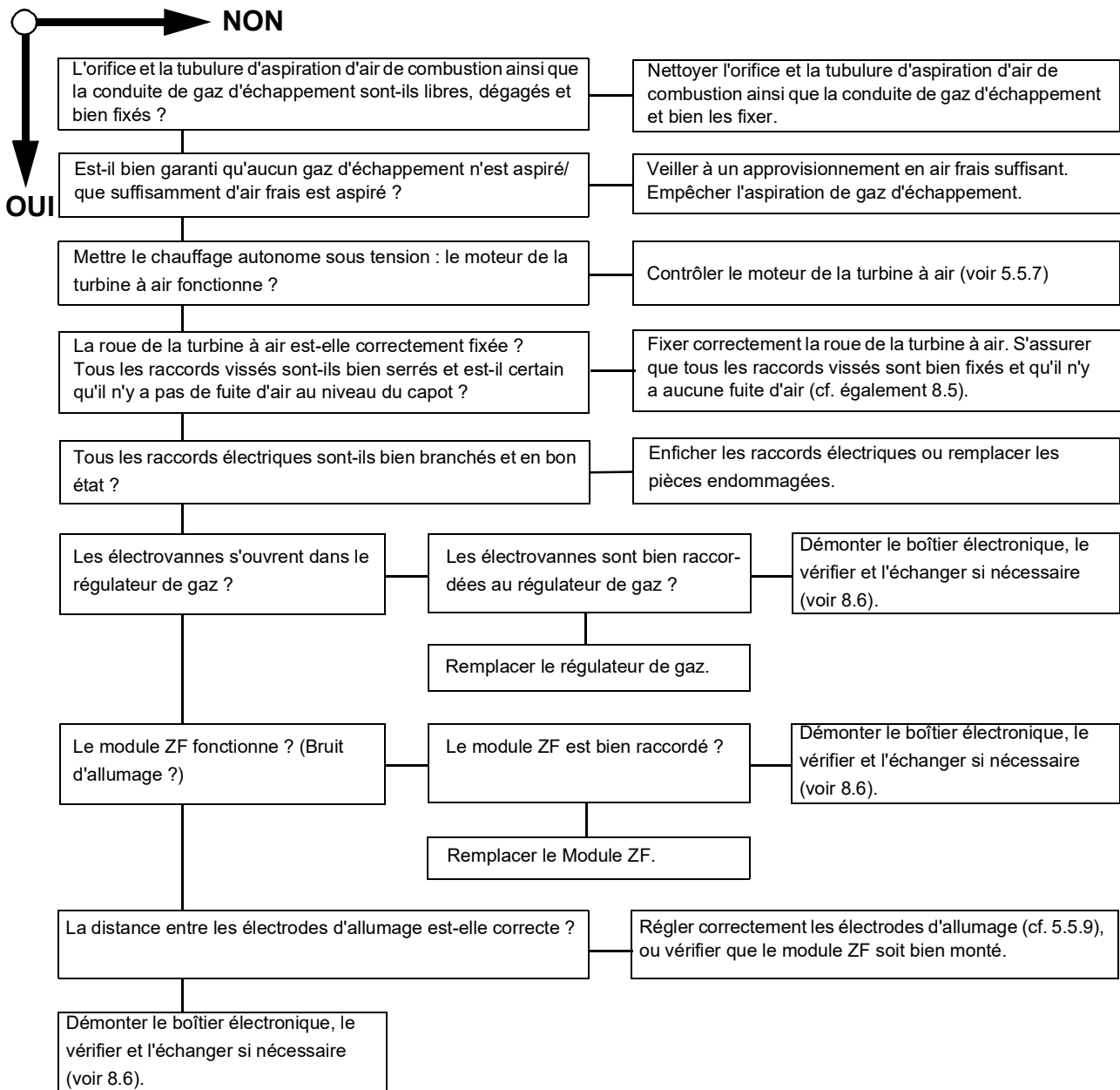
Aucune autre tentative de démarrage n'est effectuée.

Le verrouillage du chauffage prime sur le verrouillage de panne normal.

NOTE

Si les symptômes de panne mentionnés ci-dessus apparaissent, il est recommandé de procéder à un dépistage de panne comme indiqué page 506.

La procédure pour déverrouiller le verrouillage du chauffage figure au chapitre 4.5.1.

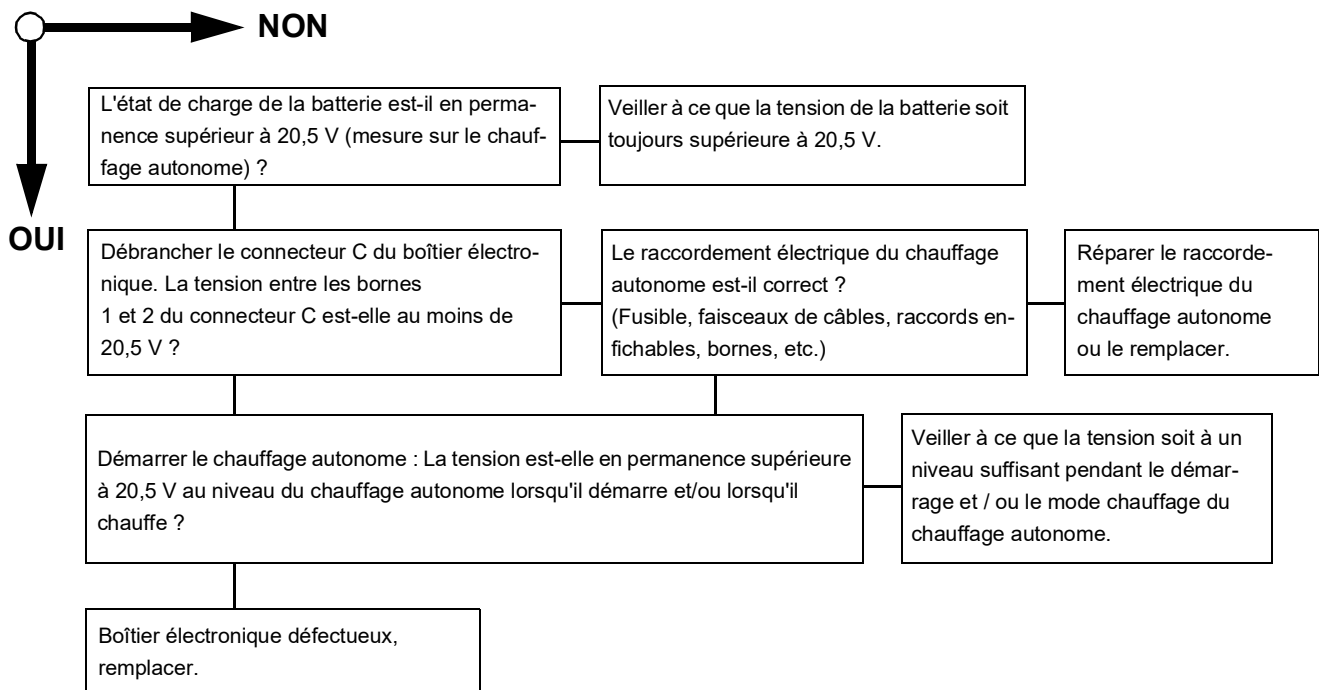


5.4.3 Symptôme de panne « Sous-tension »

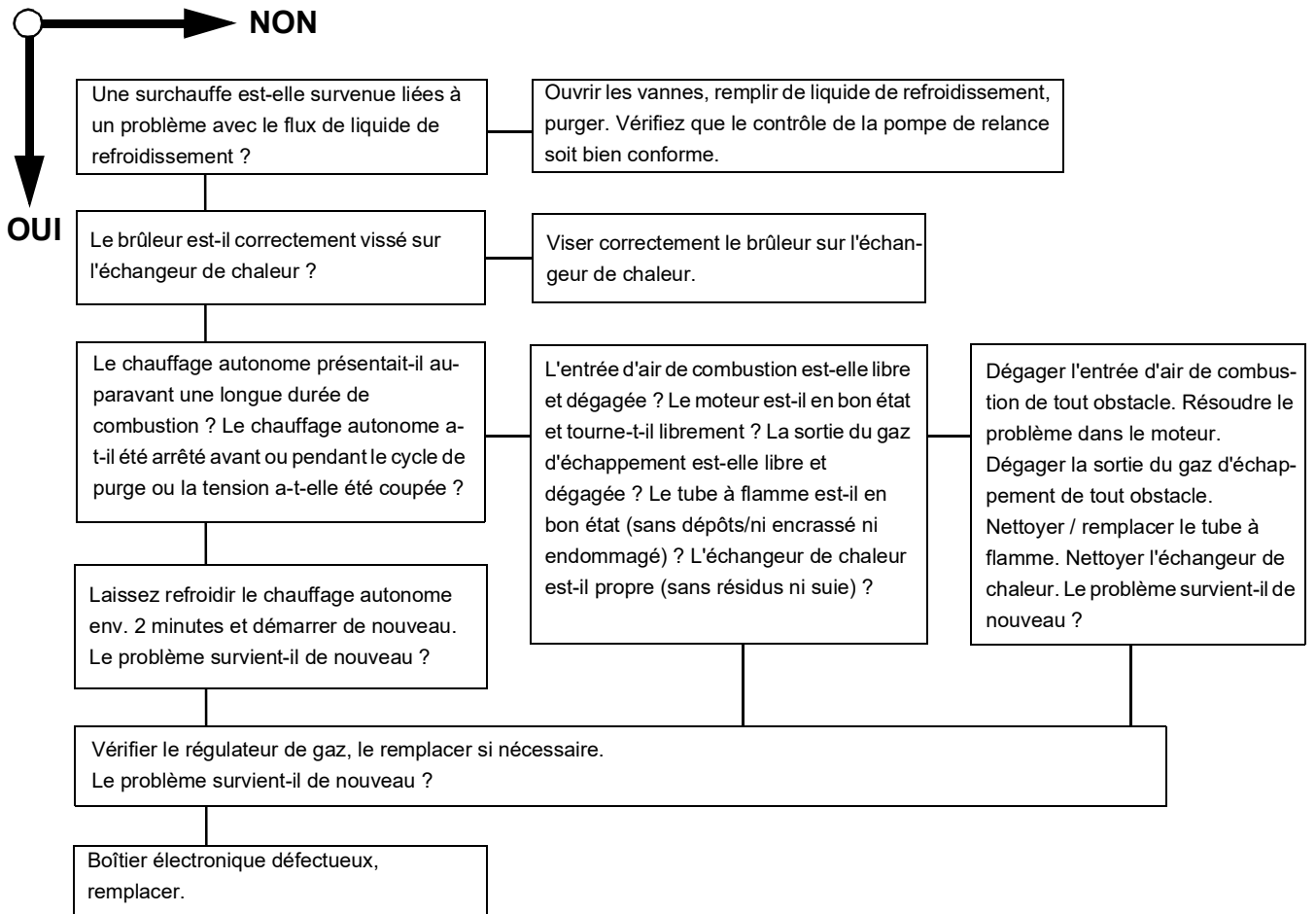
Un seuil de sous-tension minimale admissible est enregistré dans le boîtier électronique.

Lors du démarrage du chauffage autonome, il est possible que la tension diminue et soit inférieure au seuil de « sous-tension ».

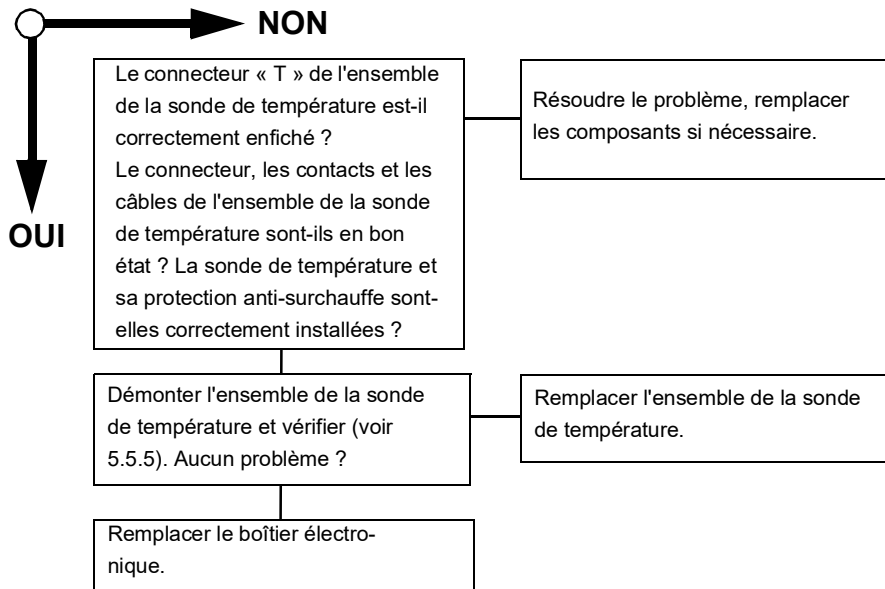
La tension d'alimentation peut varier en fonction du réseau de bord, de la température ainsi que des composants en option comme les pompes de relance ou le chauffage électrique du régulateur.



5.4.4 Symptôme de panne « Détection de flamme erronée pendant le cycle de préparation d'allumage ou de purge »

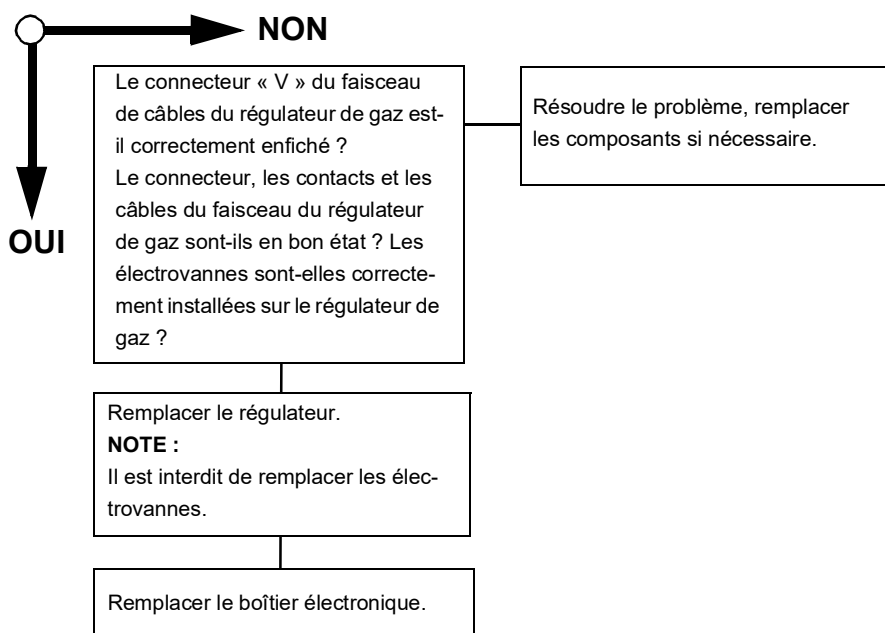


5.4.5 Symptômes de panne « Sonde de température / Protection anti-surchauffe défectueuse »

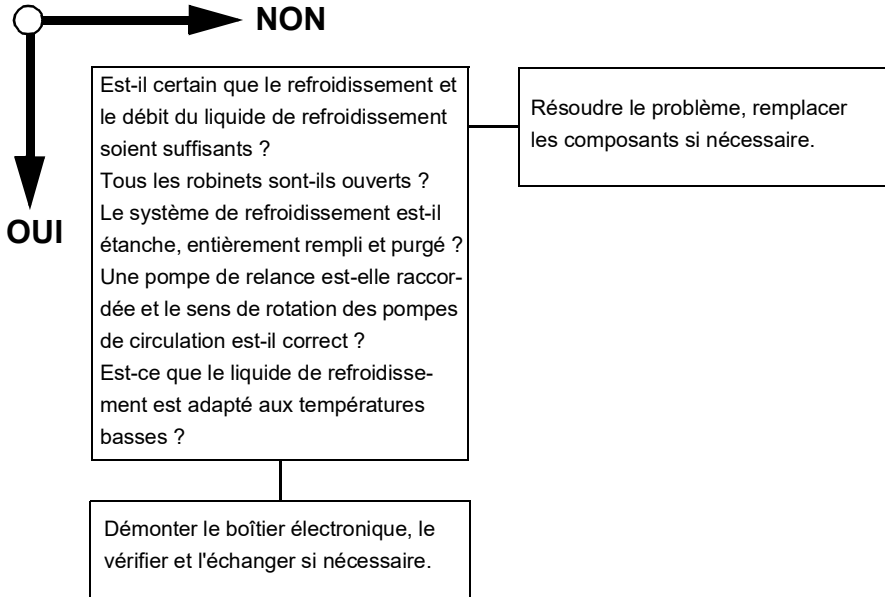


5.4.6 Symptôme de panne « Électrovanne 1 ou 2 défectueuse »

Les électrovannes 1 et 2 se trouvent sur le régulateur de gaz (cf. chap. 3, paragraphe 3.5).



5.4.7 Symptôme de panne « La protection anti-surchauffe s'est déclenchée »



5.5 Contrôle des différents composants

Le contrôle des différents composants prend généralement la forme d'un contrôle visuel ou d'un contrôle électrique manuel.



Respecter les réglementations de sécurité générales mentionnées au chap. 1.

ATTENTION :

Avant de séparer le connecteur de la sonde de température, séparer le chauffage autonome du réseau électrique du véhicule.

5.5.1 Contrôle visuel général

1. Vérifier l'absence de dommages sur les composants (fissures, déformation, étanchéité, décoloration, etc.), et les remplacer si nécessaire.
2. Vérifier l'absence de corrosion, le contact, le sertissage des connecteurs et des câbles, et remettre en état si nécessaire.
3. Vérifier l'absence de corrosion et la fixation des contacts des connecteurs, remettre en état si nécessaire.

5.5.2 Contrôle visuel de l'échangeur de chaleur

1. Vérifier l'absence de dommages, de corrosion, de formation de suie et de dépôts sur l'intérieur de l'échangeur de chaleur.
2. Vérifier l'absence de dommages, de corrosion, d'humidité, de déformations et de dépôts, de décolorations etc. sur la partie extérieure de l'échangeur de chaleur.

ATTENTION :

Nettoyer la suie et les dépôts dans l'échangeur de chaleur, car ils gênent la transmission de chaleur vers le liquide de refroidissement.

De fortes déformations extérieures peuvent gêner le débit de refroidissement.

5.5.3 Contrôle visuel de la sortie du gaz d'échappement et de la conduite de gaz d'échappement

Vérifier l'état, la fixation, l'absence d'encrassement et de dépôts de la sortie du gaz d'échappement et éventuellement de la conduite de gaz d'échappement.

5.5.4 Contrôle visuel de la chambre de combustion

1. Démonter la chambre de combustion (voir 8.10).
2. Vérifier l'absence de dépôts de suie et de dépôts de coke dans la chambre de combustion et nettoyer si nécessaire.
3. Vérifier l'absence de déformation et d'humidité dans la chambre de combustion.
4. Vérifier l'absence de fissures dans la chambre de combustion.

NOTE :

Sont autorisées des fissures d'env. 80 mm dans le sens longitudinal à l'extrémité du joint de soudure.

5. Remonter la chambre de combustion après le contrôle (voir 8.10).

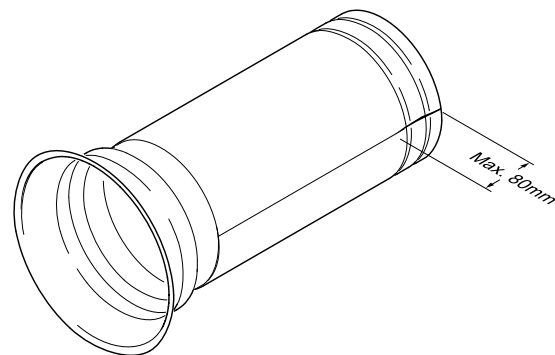


Fig. 501

5.5.5 Contrôle de la résistance de la sonde de température avec protection anti-surchauffe intégrée



Avant de démonter l'ensemble de la sonde de température, faire descendre la surpression dans le système de refroidissement (par ex. en ouvrant le bouchon du radiateur). Faire attention au risque de blessures car la température du liquide de refroidissement est élevée. Si nécessaire, laisser refroidir au préalable le chauffage autonome et préparer le récipient de collecte pour le liquide de refroidissement s'écoulant.

Contrôle

1. Vérifier l'absence de dommages et la fixation de l'ensemble de la sonde de température, des connecteurs et des câbles.
2. Démonter la sonde de température (voir 8.2).
3. Procéder à un contrôle électrique avec un dispositif de mesure de la résistance adapté.
La résistance électrique entre la borne 1 la borne 3 (voir Fig. 502) est de 2 000 Ohm à 0°C, de 500 Ohm entre la borne 2 la borne 3. Les deux résistances varient en fonction de la température. Le rapport entre les deux résistances doit être de 1 à 4 au niveau de la sonde dont la température est stabilisée.
4. Monter la sonde de température (voir 8.2).

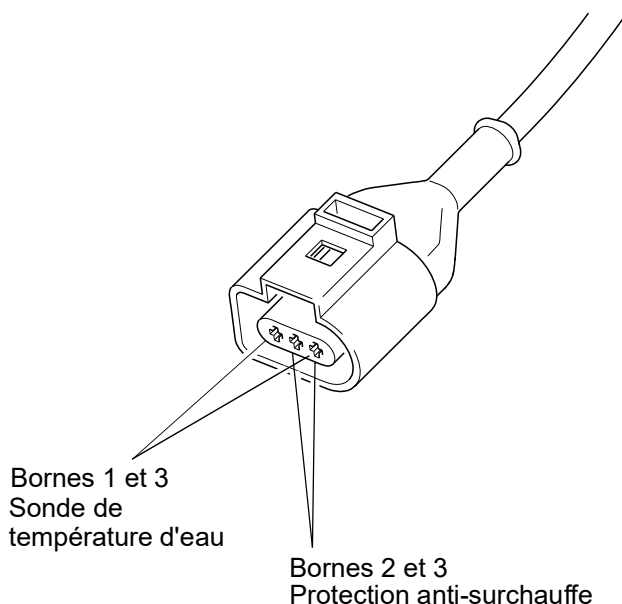


Fig. 502

5.5.6 Contrôle visuel de la turbine à air et de la tubulure d'aspiration d'air de combustion

1. Vérifier l'absence d'encrassement, l'état et les dépôts de la tubulure d'aspiration d'air de combustion éventuellement installée.
2. Démonter le brûleur (voir 8.4).
3. Séparer la chambre de mélange et le carter de turbine (voir 8.5).
4. Démonter la roue de la turbine (voir 8.8).
5. Vérifier l'absence de dommages sur la roue de la turbine à air, et l'absence d'encrassement et de dépôts sur les canaux de la roue de la turbine à air.

6. Monter la roue de la turbine à air (voir 8.7). Vérifier la bonne fixation du circlip.
7. Vérifier que la turbine d'air de combustion tourne bien.
8. Remonter la chambre de mélange et le carter de turbine (voir 8.5).
9. Monter le brûleur (voir 8.4).

5.5.7 Contrôle du moteur de la turbine à air

Le moteur peut être contrôlé manuellement en appliquant une tension continue de 24 V. Pour cela, le boîtier électronique doit être débranché électriquement.

1. Démonter le brûleur (voir 8.4).
2. Séparer la chambre de mélange et le carter de turbine (voir 8.5).
3. Vérifier l'état (grippage) des roulements du moteur.
4. Séparer le connecteur du moteur du boîtier électronique.
5. Vérifier le moteur en appliquant une tension continue de 24 V (borne 1 sur 24 V+).
6. Enficher le connecteur du moteur dans le boîtier électronique.
7. Remonter la chambre de mélange et le carter de turbine (voir 8.5).
8. Monter le brûleur (voir 8.4).

5.5.8 Contrôle du module ZF**NOTE :**

Seul un contrôle visuel des électrodes d'allumage permet de vérifier que l'étincelle passe bien au-dessus de l'électrode d'allumage.



Haute tension : une tension de plus de 13 000 volts coure au niveau de l'électrode d'allumage.

Pendant le fonctionnement ou le contrôle du module ZF, l'électrode d'allumage ne doit être touchée par personne ni par des objets.

Contrôle avec le diagnostic STT

1. Démonter le brûleur (voir 8.4).

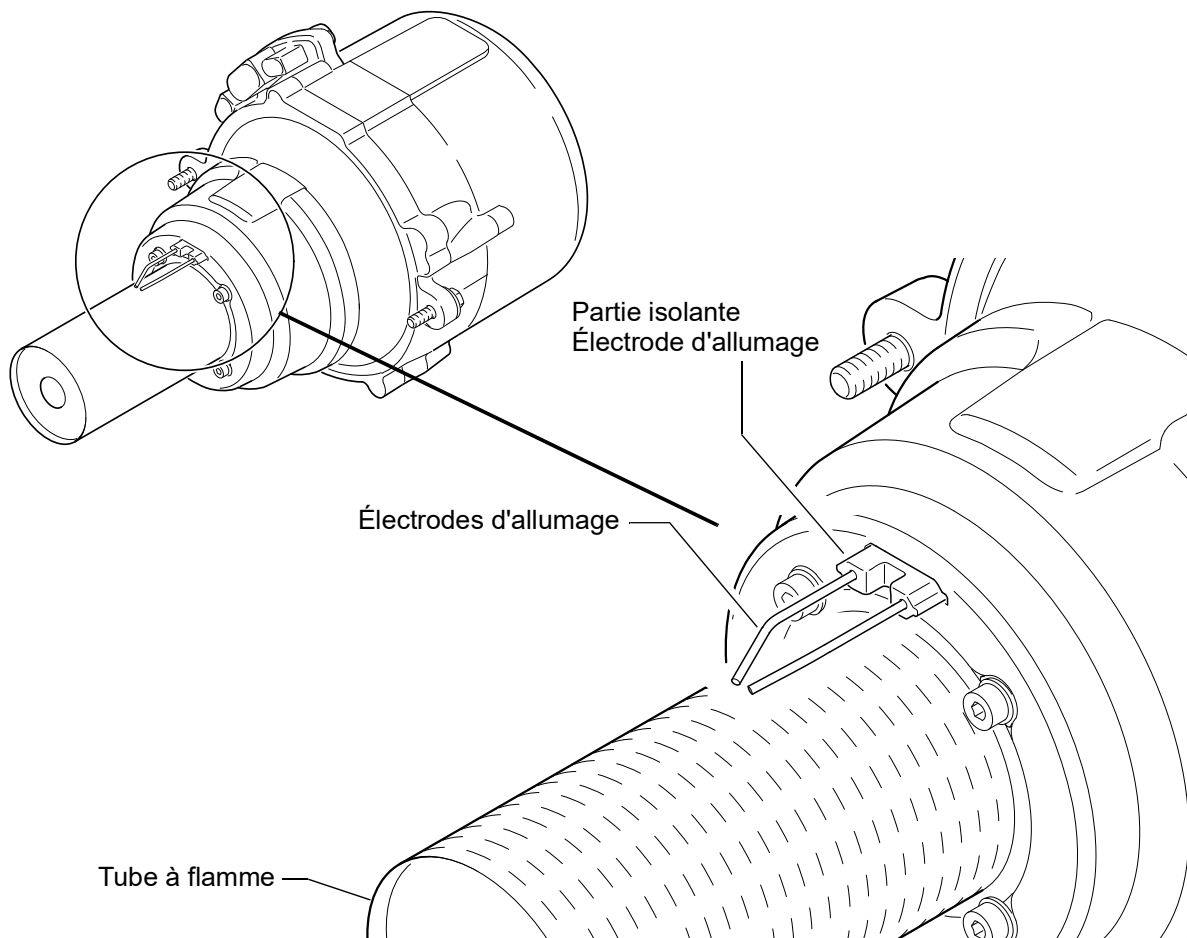


Fig. 503 Brûleur - module ZF

2. Enficher le connecteur de contrôle sur le boîtier électronique à la place du connecteur de la sonde de température.
3. Rebrancher le chauffage autonome au réseau électrique du véhicule.
4. Raccorder l'adaptateur de diagnostic STT via l'interface du boîtier électronique au chauffage autonome et à un PC.
5. Démarrer le diagnostic STT, établir la connexion avec le chauffage autonome et ouvrir le menu Test composants.
6. Dans le menu Test composants, sélectionner le module ZF, saisir une durée de marche puis démarrer le test composants.
7. État souhaité : les étincelles sautent avec un taux d'env. 6 Hz au niveau de l'électrode d'allumage.
8. Éventuellement quitter le diagnostic STT après le contrôle.
9. Séparer le chauffage autonome du réseau électrique du véhicule.
10. Débrancher le connecteur de contrôle.
11. Monter le brûleur (voir 8.4).

5.5.9 Contrôle des électrodes d'allumage

NOTE :

La partie isolante des électrodes d'allumage ne doit présenter aucun dommage. Les électrodes d'allumage ne fonctionnant pas correctement doivent être remplacées.

1. Démontez le brûleur (voir 8.4).

2. Vérifier la distance entre les pointes des électrodes et le tube à flamme (voir Fig. 504).
3. Vérifier la distance entre les pointes des électrodes (voir Fig. 505).
4. Vérifier l'absence de dommages sur la partie isolante de l'électrode d'allumage.

Le contrôle de fonctionnement est effectué lors du contrôle du module ZF.

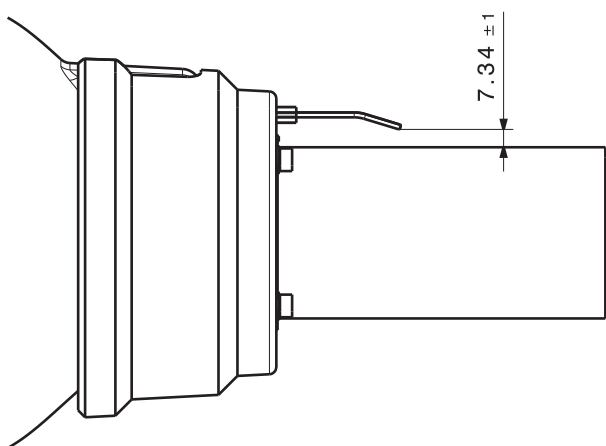


Fig. 504 Distance entre les électrodes d'allumage et le tube à flamme

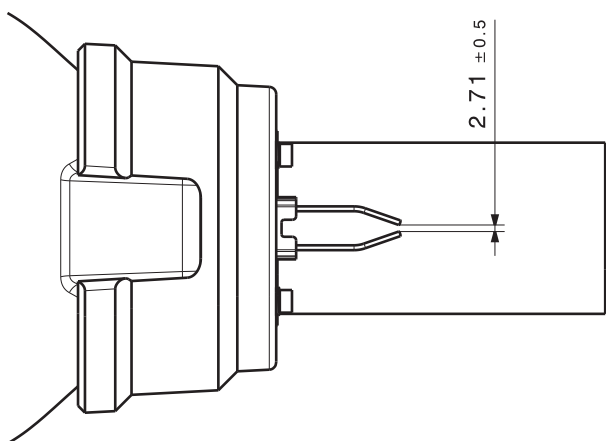


Fig. 505 Distance entre les électrodes d'allumage

5.5.10 Contrôle de la bague de protection anti-surchauffe

Vérifier visuellement l'absence de dommages sur la bague de protection anti-surchauffe. Pour cela, démonter le brûleur (voir 8.4).

NOTE :

Des fissures et de petites cassures sont admises sur la bague de protection anti-surchauffe et n'ont pas d'effet négatif sur son principe d'action.

La zone de la bague de protection anti-surchauffe dans laquelle des cassures sont admises est représentée en gris sur la Fig. 506.

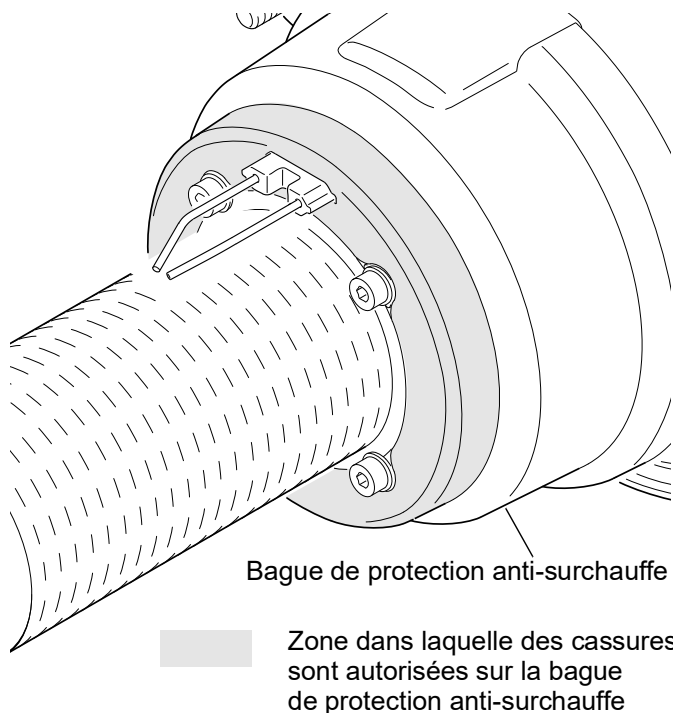


Fig. 506 Cassures sur la bague de protection anti-surchauffe

5.5.11 Contrôle du régulateur de gaz

ATTENTION :

Le régulateur de gaz ne doit pas être démonté.

NOTE :

Le contrôle est effectué lorsqu'il est monté.

5.5.11.1 Contrôle général

- Vérifier l'absence de corrosion et la fixation des contacts des connecteurs.
- Le régulateur de gaz a-t-il été changé après 4 ans de fonctionnement ?
- Lorsque le chauffage autonome est éteint, aucun gaz ne doit s'écouler de la sortie du chauffage autonome, même lorsque les électrovannes sont ouvertes.
- Vérifier l'étanchéité du raccordement de la conduite d'alimentation.

5.5.11.2 Contrôle des électrovannes du régulateur de gaz

Débrancher le connecteur relié au régulateur de gaz pendant une combustion.

La combustion doit s'arrêter immédiatement. Si la combustion ne s'arrête pas immédiatement, le régulateur de gaz doit être remplacé.

5.5.11.3 Contrôle du fonctionnement électrique des électrovannes sur le régulateur de gaz

ATTENTION :

Il est interdit de remplacer l'une ou les deux électrovannes du régulateur de gaz.

Si une électrovanne du régulateur de gaz, ou les deux, ne fonctionne pas correctement, c'est tout le régulateur de gaz qui doit être remplacé.

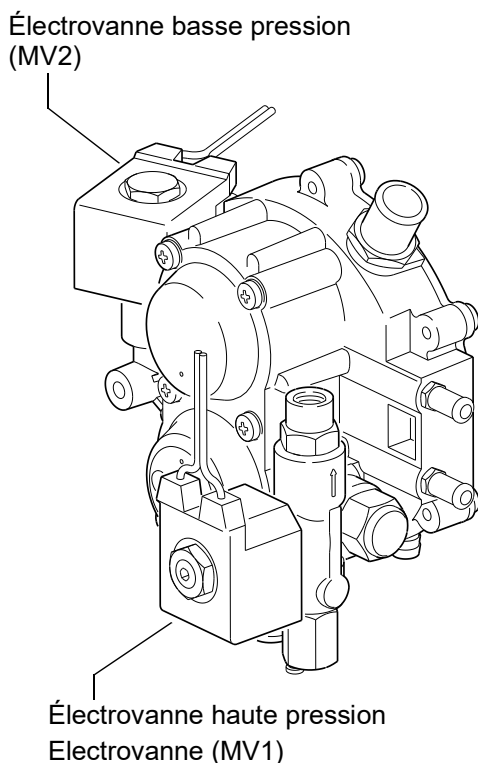


Fig. 507 Électrovannes sur le régulateur de gaz

Le fonctionnement électrique des électrovannes peut être contrôlé manuellement.

Contrôle manuel :

1. Séparer le chauffage autonome du réseau électrique du véhicule.
2. Couper l'arrivée de gaz dans le régulateur de gaz.
3. Débrancher le connecteur « V » du boîtier électronique.

4. Vérifier le fonctionnement électrique en appliquant une tension continue de 24 V :
 - Tensions d'ouverture : à partir de 17,0 Volt
 - Puissance absorbée à 24 V et 20 °C : 24 watts
 - Courant nominal à 24 V : 1,0 ampère

Lors de l'application de la tension continue, on doit entendre l'électrovanne s'ouvrir.

5. Brancher le connecteur « V » sur le boîtier électronique.

5.5.11.4 Contrôle de la soupape de sécurité du régulateur de gaz

Lorsque le robinet d'admission (MV1) est ouvert, aucun gaz ne doit s'écouler au niveau du raccord flexible de la soupape de sécurité. Si du gaz s'écoule, remplacer le régulateur de gaz.

5.5.11.5 Contrôle des accumulations d'huile et de condensat dans le régulateur de gaz

En dévissant la vis de vidange du régulateur de gaz, il est possible que de l'huile et du condensat accumulés s'écoulent. Si de grosses quantités se sont accumulées, il convient de vérifier si l'intervalle de vidange trimestriel a bien été respecté et si oui, raccourcir l'intervalle.

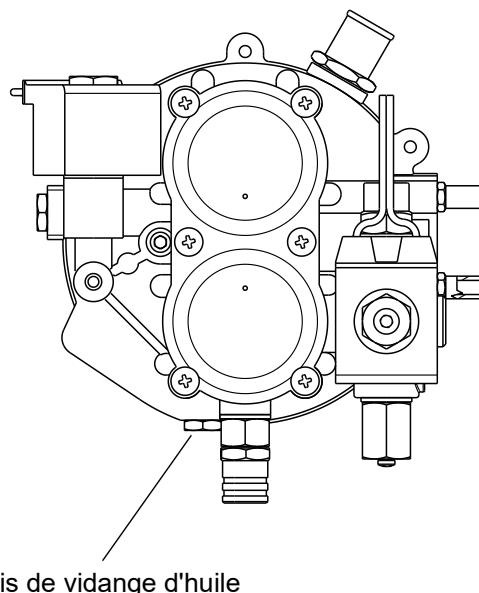


Fig. 508 Vis de vidange d'huile du régulateur de gaz

Si des particules solides sont trouvées dans l'huile/le condensat, le régulateur de gaz doit être remplacé. Après le contrôle, resserrer la vis de vidange du régulateur de gaz avec un couple de serrage de 8 ± 1 Nm.

6 Schémas électriques

6.1 Généralités

Les schémas ci-dessous représentent les possibilités de raccordement du chauffage autonome au réseau électrique du véhicule.

Utiliser les sections de conduite minimales indiquées dans ce tableau.

Longueur de câble < 7,5 m	Longueur de câble 7,5 - 15 m
0,75 mm ²	1,5 mm ²
2,5 mm ²	4,0 mm ²

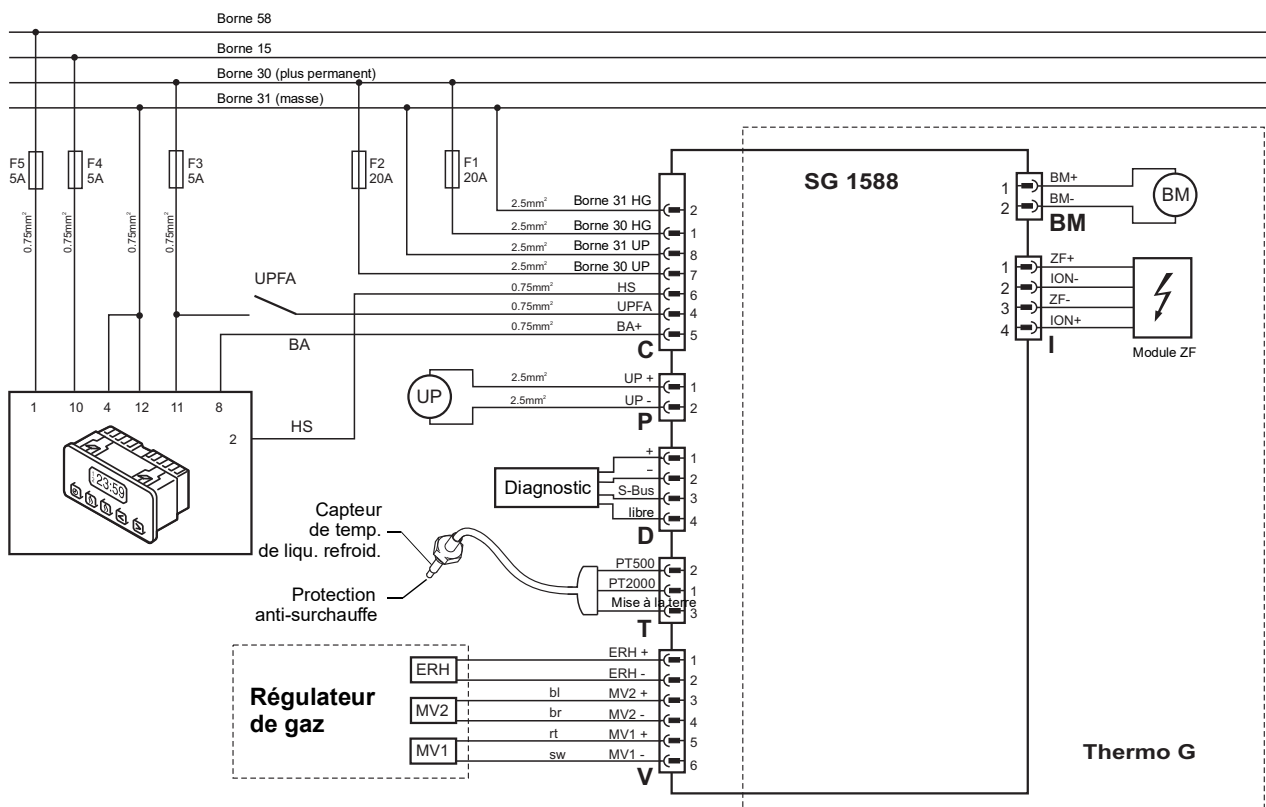


Fig. 601 Schéma électrique pour le chauffage autonome Thermo G avec programmeur, légende voir page 603

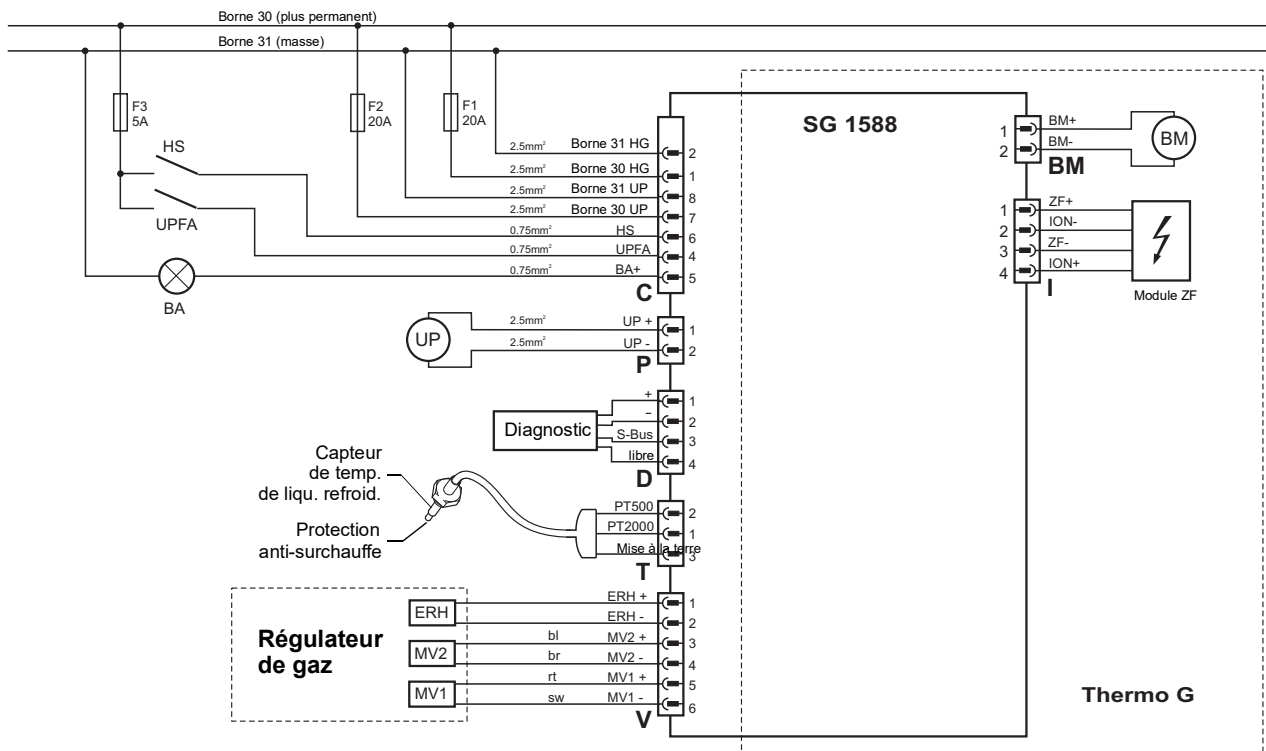


Fig. 602 Schéma électrique pour le chauffage autonome Thermo G avec interrupteur, légende voir page 603

Position	Désignation
BA	Voyant de fonctionnement max. 1x5 W ou 2x2 W
BM	Moteur de la turbine à air (dans le chauffage autonome)
ERH	Chauffage électrique du régulateur (régulateur de gaz)
F1	Fusible plat automobile 20 A selon DIN 72581 partie 3
F2	Fusible plat automobile 20 A selon DIN 72581 partie 3
F3	Fusible plat automobile 5 A selon DIN 72581 partie 3
F4	Fusible plat automobile 5 A selon DIN 72581 partie 3
F5	Fusible plat automobile 5 A selon DIN 72581 partie 3
HS	Interrupteur principal
MV1	Électrovanne haute pression, 1er niveau (régulateur de gaz)
MV2	Électrovanne basse pression, 2e niveau (régulateur de gaz)
UP	Pompe de relance
UPFA	Commande extérieure des pompes de relance
Module ZF	Module de bobine d'allumage (dans le chauffage autonome)

Légende du schéma électrique du système

Connecteur	Description	
C	Vers le véhicule (alimentation)	
C1	Borne 30 (+)	
C2	Borne 31 (-)	
C3	--	
C4	UPFA	
C5	Voyant de fonctionnement +	
C6	Interrupteur principal	
C7	Borne 30 UP	
C8	Borne 31 UP	
P	Pompe de relance	
P1	Pompe de relance +	
P2	Pompe de relance -	
D	Diagnostic	
D1	Diagnostic+	
D2	Diagnostic-	
D3	Bus S	
D4	--	
V	Électrovannes et chauffage électr. du régulateur	
V1	ERH+	
V2	ERH -	
V3	MV2+	
V4	MV2 -	
V5	MV1+	
V6	MV1 -	

Affectation des connecteurs

Coloris de câble	
bl	bleu
br	marron
ge	jaune
gn	vert
gr	gris
or	orange
rt	rouge
sw	noir
vi	violet
ws	blanc

7 Travaux d'entretien

7.1 Généralités

Ce chapitre présente les travaux autorisés sur le chauffage autonome une fois qu'il est monté et installé.



Les travaux sur le chauffage autonome ne doivent être effectués que par du personnel formé et / ou autorisé par Spheros.

Seules les personnes possédant une autorisation officielle ont le droit de réaliser des opérations sur la conduite d'alimentation en gaz, par ex. lors du démontage/montage du régulateur de gaz.

Le chauffage autonome doit être protégé contre toute remise en route accidentelle.

NOTE :

Pour le contrôle de l'étanchéité sur les pièces conductrices de gaz, il est recommandé d'utiliser un spray de détection des fuites adapté pour le gaz, ou un détecteur de gaz.

Il est fréquent qu'un agent odorant (substance aromatique) soit ajoutée au gaz afin de pouvoir sentir toute fuite de gaz par une odeur caractéristique.

7.2 Travaux sur le chauffage autonome

En raison d'un risque de surchauffe du chauffage autonome, le courant principal de la batterie ne doit jamais être coupé tant que le chauffage autonome fonctionne ou est en cycle de purge.

Il convient de s'assurer que la pompe de relance fonctionne lorsque le chauffage autonome est allumé à des fins de contrôle.

En cas de travaux de réparation de grande ampleur sur le chauffage autonome, le démontage doit être réalisé de façon conforme.

Après toute opération réalisée sur le circuit de chauffage, un mélange de liquide de refroidissement composé d'eau et d'antigel selon les prescriptions du constructeur du véhicule doit être rempli et le circuit de chauffage purgé.

7.3 Travaux sur le véhicule

ATTENTION :

Dans la zone du chauffage autonome, la température de 100 °C ne doit jamais être dépassée (par ex. en cas de travaux de peinture sur le véhicule).

7.4 Test de fonctionnement du chauffage autonome



Le chauffage autonome ne doit jamais, même avec un programmateur, être utilisé dans des espaces fermés comme des garages ou des locaux sans dispositif de ventilation.

7.5 Travaux d'entretien

Afin de garantir le bon fonctionnement du chauffage autonome en permanence, les tâches de maintenance ci-dessous doivent être effectuées :

- Les ouvertures de la grille de protection à l'entrée de l'air de combustion et la sortie des gaz d'échappement doivent être contrôlées et nettoyées pour éviter leur encrassement.
- En dehors de la période de chauffage, et lorsque le moteur du véhicule est froid, le chauffage autonome doit être activé environ toutes les 4 semaines pendant 10 minutes sur le mode de chauffage « chaud » et avec le niveau de turbine à air le plus lent. Cela permet d'éviter des problèmes de démarrage au début de la période de chauffage.
- Tous les trimestres, vidanger l'huile et le condensat accumulé en ouvrant la vis de vidange sur le régulateur de gaz, comme indiqué au 5.5.11.5.

ATTENTION :

Si des particules solides sont trouvées dans l'huile/le condensat, le régulateur de gaz doit être remplacé.

- Pour des raisons de sécurité, le régulateur de gaz doit être remplacé tous les 4 ans (vieillessement des joints).
- Lors du remplacement du liquide de refroidissement destiné au moteur du véhicule, veiller à ce que le chauffage autonome soit bien purgé après la purge du système de refroidissement du véhicule. Pour cela, allumer la pompe de relance (si interrupteur séparé) ou allumer le chauffage autonome pendant env. 5 secondes et faire tourner la pompe de relance avec

le cycle de purge. Répéter cette procédure si nécessaire. Remplir de liquide de refroidissement s'il en manque, conformément aux indications du constructeur du véhicule.

NOTE :

La pompe de relance Aquavent 6000C possède une protection contre la marche à sec qui arrête le moteur au bout de 10 secondes en cas de marche à sec. Les pompes Aquavent 4800SC et 6000SC ne s'éteignent qu'au bout de 40-45 minutes en cas de marche à sec. Le moteur est réactivé en débranchant l'alimentation électrique pendant env. 2 minutes.

- Au plus tard au début de la période de chauffage, le chauffage autonome et le régulateur de gaz doivent être contrôlés par un professionnel.
- Procéder à la mesure et au réglage du taux de CO₂ dans les gaz d'échappement si nécessaire (voir 7.6).

7.6 Mesure et réglage du taux de CO₂ dans les gaz d'échappement

Le taux de CO₂ dans les gaz d'échappement doit être mesuré en respectant les conditions suivantes et, si nécessaire, réglé d'après les indications fournies dans les caractéristiques techniques.

- dans le cadre d'un contrôle de fonctionnement
- en cas d'irrégularités dans la combustion
- après des réparations du brûleur
- en cas de remplacement du régulateur de gaz
- pour un ajustement de l'application

- en cas de fonctionnement des chauffages autonomes avec du CNG (gaz naturel) dont la teneur en méthane est inférieure à 95 % du vol.
- après le montage d'un brûleur de rechange
- pour une utilisation prolongée à une altitude élevée

NOTE :

Le taux de CO₂ pour le brûleur de rechange du Thermo G 300 est réglé départ pour une utilisation avec du CNG du groupe H.

7.6.1 Mesure du taux de CO₂ dans les gaz d'échappement

Le gaz d'échappement ne doit pas être mesuré à proximité immédiate de la sortie du gaz d'échappement de l'échangeur de chaleur car cela peut rendre les mesures imprécises.

Le gaz d'échappement doit être prélevé de la tubulure d'échappement à une distance de 350 mm en aval de l'échangeur de chaleur. Si aucune tubulure d'échappement n'est raccordée, il est possible pour réaliser cette mesure d'installer un tuyau flexible d'env. 500 mm de longueur (voir catalogue des accessoires). C'est également à cet endroit que doit être mesurée la température des gaz d'échappement.

Une température de gaz d'échappement élevée peut par ex. indiquer un échangeur de chaleur très encrassé de suie.

1. Après une combustion d'une durée d'env. 3 mn, mesurer le taux de CO₂ dans le gaz d'échappement et le comparer avec la valeur cible indiquée dans Tableau 201 « Caractéristiques techniques du chauffage autonome » au chapitre 2.

7.6.2 Réglage du taux de CO₂ dans les gaz d'échappement

Pour régler le taux de CO₂ dans le gaz d'échappement, utiliser la vis de réglage située sur le raccord de gaz sur le chauffage autonome (voir Fig. 701).

La vis de réglage permet de modifier le débit de gaz au niveau de l'entrée de gaz et donc le rapport du mélange air-gaz selon une dépression donnée.

Régler le taux de CO₂ dans les gaz d'échappement en procédant comme suit :

1. Mesurer la tension d'entrée sur le chauffage autonome.
2. Laisser tourner le chauffage autonome pendant env. 3 mn.
3. Mesurer le taux de CO₂ et le comparer avec la valeur cible indiquée dans Tableau 201 « Caractéristiques techniques du chauffage autonome » au chapitre 2.
4. Placer la clé Allen dans la vis de réglage sur le raccord de gaz (voir Fig. 701) et tourner la vis de réglage jusqu'à atteindre la valeur cible.

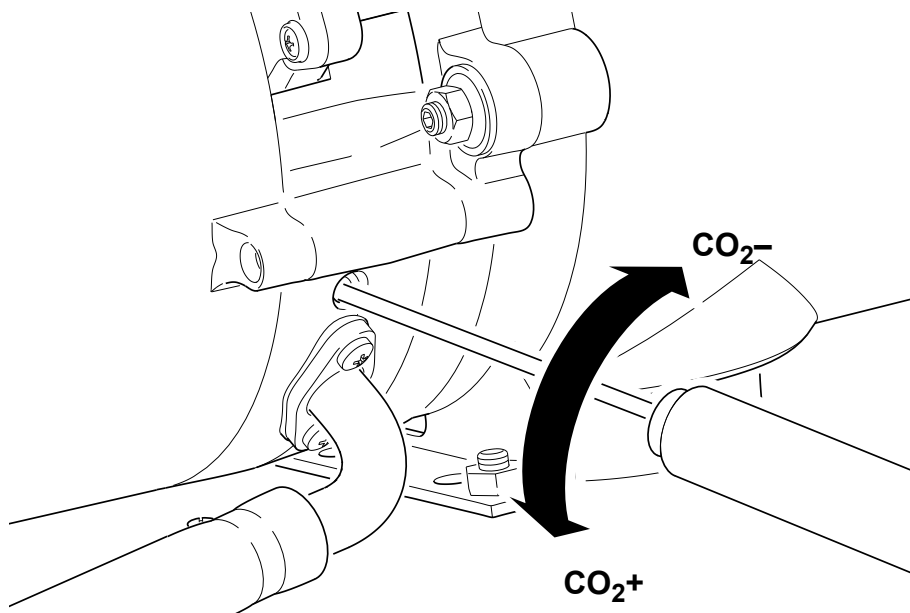


Fig. 701 Réglage du taux de CO₂ dans les gaz d'échappement

8 Montage et démontage des composants et du chauffage autonome

8.1 Généralités



Respecter les réglementations de sécurité générales du chap. 1.



Le chauffage autonome doit être séparé du réseau électrique du véhicule avant de démonter les composants.

ATTENTION :

Il convient généralement de remplacer les joints situés entre les composants ayant été démontés. Cela ne concerne pas la bague d'étanchéité du capteur de température car celle-ci est fixe. Remplacer les vis ayant un revêtement de filetage (protection de vis).

NOTE :

Si les composants sont démontés d'une autre façon que celle indiquée dans ce manuel d'atelier, la garantie est caduque. Utiliser uniquement des pièces détachées d'origine de Spheros.

En général, l'accès aux différents composants du chauffage autonome à des fins de contrôle ou de remplacement se fait comme suit :

Après avoir démonté le capot, le boîtier électronique et le moteur de la turbine à air (contrôle électrique) sont accessibles.

Le fait de démonter le brûleur permet d'accéder aux composants suivants :

- Chambre de combustion
- Tube à flamme
- Échangeur de chaleur
- Électrodes d'allumage

Il est nécessaire de séparer le carter de turbine à air de la chambre de mélange pour contrôler ou remplacer les composants suivants :

- Moteur de turbine à air
- Roue de la turbine
- Module ZF

8.2 Montage et démontage de la sonde de température avec protection anti-surchauffe intégrée



Avant de démonter l'ensemble de la sonde de température, faire descendre la surpression dans le système de refroidissement (par ex. en ouvrant le bouchon du radiateur). Faire attention au risque de blessures car la température du liquide de refroidissement est élevée. Si nécessaire, laisser refroidir au préalable le chauffage autonome et préparer le récipient de collecte pour le liquide de refroidissement s'écoulant.

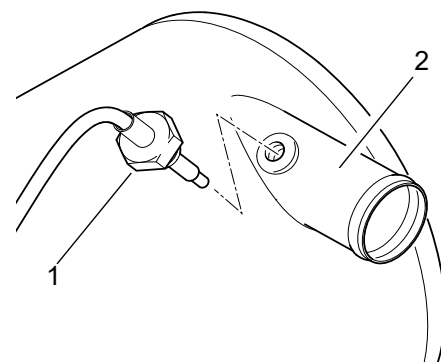
Démontage

1. Séparer le chauffage autonome du réseau électrique du véhicule et de la pompe de relance si nécessaire.
2. Débrancher le connecteur de la sonde de température (5, Fig. 802).

ATTENTION :

La sonde de température est placée directement dans le circuit d'eau de refroidissement. Pour éviter le plus possible tout écoulement de liquide de refroidissement, pincer les tuyaux de liquide de refroidissement avec une pince à sertir (331457).

3. Dévisser la sonde de température (1, Fig. 801) et l'enlever. Recueillir le liquide de refroidissement s'écoulant.



- 1 Sonde de température
2 Sortie de liquide de refroidissement

Fig. 801 Montage et démontage de la sonde de température

Montage

1. Visser à la main la sonde de température (1, Fig. 801) dans la sortie de liquide de refroidissement (2).
2. Serrer la sonde de température (1) avec un couple de 8 Nm \pm 0,5 Nm.

3. Enficher le connecteur de la sonde de température (5, Fig. 802).
4. Raccorder le chauffage autonome au réseau électrique du véhicule et éventuellement à la pompe de relance.

8.3 Montage et démontage du capot

Démontage

1. Séparer le chauffage autonome du réseau électrique du véhicule.
2. Dévisser les vis (3, Fig. 802).
3. Retirer le capot (4).

Montage

1. Placer le capot (4, Fig. 802) et bien le positionner dans l'ensemble. Faire attention au centrage et à la position.
2. Serrer les vis (3) avec $2 \text{ Nm} \pm 0,5 \text{ Nm}$.
3. Raccorder le chauffage autonome au réseau électrique du véhicule.

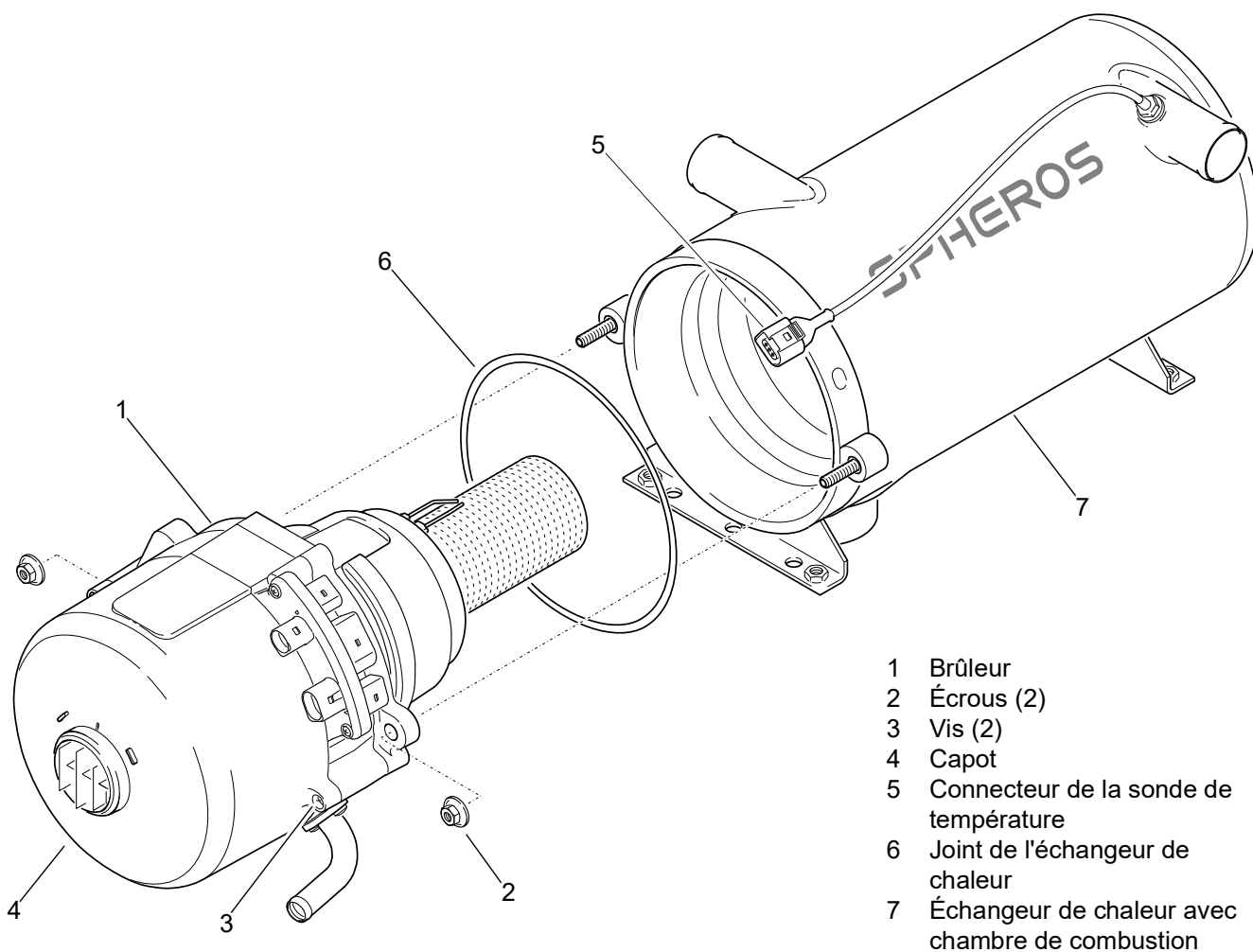
8.4 Montage et démontage du brûleur

Démontage du brûleur

1. Séparer le chauffage autonome du réseau électrique du véhicule et de la pompe de relance si nécessaire.
2. Débrancher le connecteur de la sonde de température (5, Fig. 802).
3. Si nécessaire, débrancher la conduite d'aspiration de l'air de combustion du chauffage autonome.
4. Desserrer le tuyau de transport de gaz et fermer avec un obturateur.
5. Dévisser les écrous (2).
6. Enlever le brûleur (1).

Montage du brûleur

1. Installer le brûleur (1, Fig. 802) et le placer dans sa position d'installation avec un nouveau joint (6), en faisant attention à ce que le joint soit bien placé et bien centré.
2. Placer les écrous (2) et les serrer légèrement tour à tour.
3. Serrer les écrous (2) avec $7,5 + 1 \text{ Nm}$ et les sceller avec un vernis de sécurité pour vis.



- 1 Brûleur
- 2 Écrous (2)
- 3 Vis (2)
- 4 Capot
- 5 Connecteur de la sonde de température
- 6 Joint de l'échangeur de chaleur
- 7 Échangeur de chaleur avec chambre de combustion

Fig. 802 Montage et démontage du brûleur/capot

4. Retirer l'obturateur du tuyau de transport de gaz et fixer le tuyau de transport de gaz sur le chauffage autonome.
5. Si nécessaire, fixer la conduite d'aspiration de l'air de combustion sur le chauffage autonome.
6. Enficher le connecteur de la sonde de température (5).
7. Raccorder le chauffage autonome au réseau électrique du véhicule et éventuellement à la pompe de relance.

8.5 Séparation du carter de turbine de la chambre de mélange

Démontage

1. Démontez le brûleur (voir 8.4).
2. Démontez le capot (voir 8.3).
3. Débranchez le connecteur du module ZF (8, Fig. 804) du boîtier électronique (5).
4. Retirez les 4 vis assurant la fixation du carter de turbine (2, Fig. 803) sur la chambre de mélange, et retirez avec précaution le carter de turbine (2) avec le boîtier électronique, le moteur de la turbine à air et la roue de la turbine à air. Pour cela, le connecteur du

module ZF (8, Fig. 804) doit être retiré à travers le trou du boîtier.

Démontage

1. Retirez les éventuels restes du joint de la chambre de mélange (5, Fig. 803) du carter de turbine et/ou de la chambre de mélange.
2. Placez le carter de turbine (2) et bien le positionner sur la chambre de mélange (6). Veillez à ce que le nouveau joint de la chambre de mélange (5) et le manchon de câble du module ZF soient bien placés.

ATTENTION :

Avant de visser le carter de turbine, s'assurer que les fils du module ZF sont correctement disposés et que le manchon en caoutchouc est bien positionné.

3. Fixez le carter de turbine (2) sur la chambre de mélange (6) avec 4 vis.
4. Enfichez le connecteur du module ZF sur le boîtier électronique.
5. Montez le capot (voir 8.3).
6. Montez le brûleur (voir 8.4).

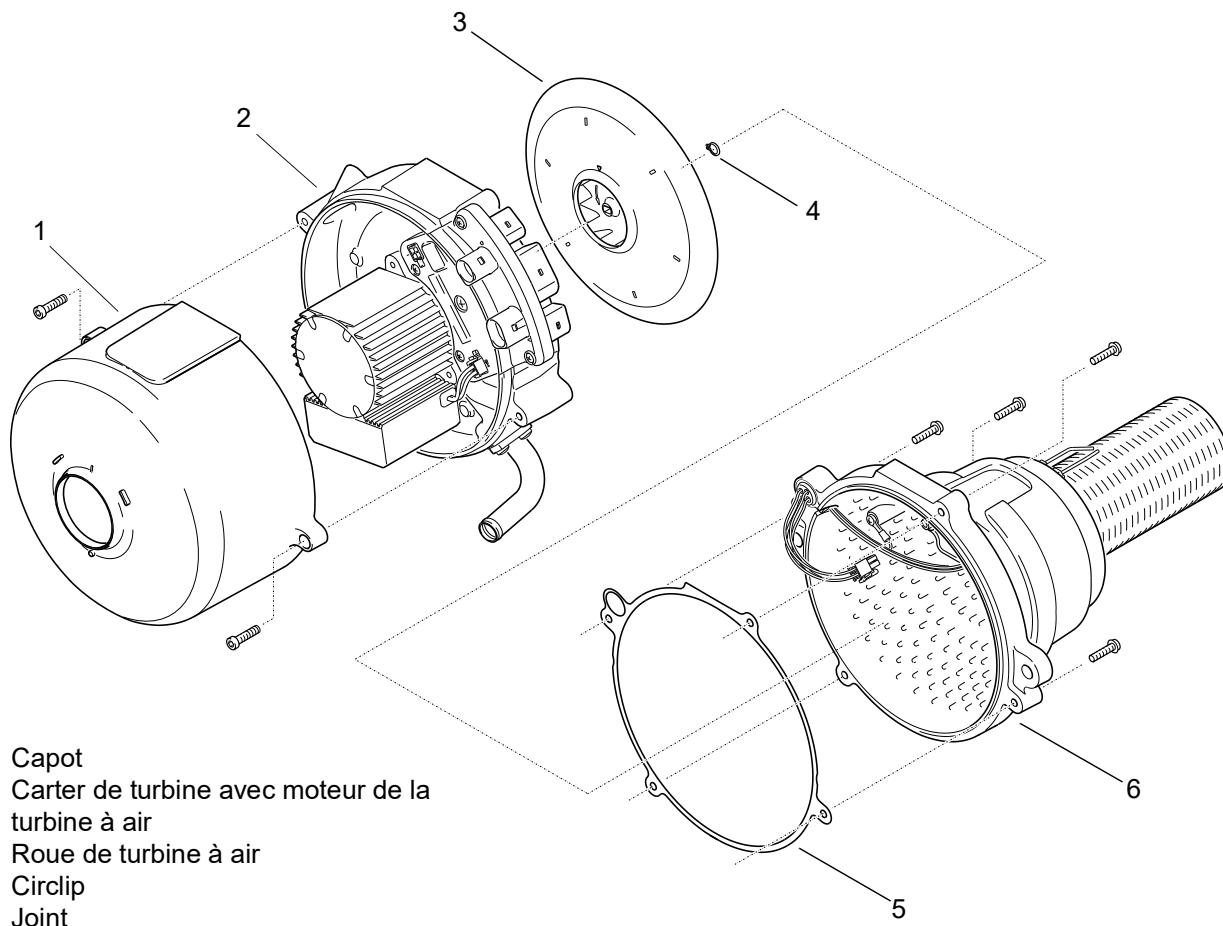


Fig. 803 Séparation du carter de turbine de la chambre de mélange

8.6 Montage et démontage du boîtier électronique

Démontage

1. Séparer le chauffage autonome du réseau électrique du véhicule. Débrancher le connecteur « C ».
2. Débrancher le connecteur de la pompe de relance « P ».
3. Débrancher le connecteur du régulateur de gaz « V ».
4. Débrancher le connecteur de la sonde de température « T » (5, Fig. 802).
5. Démontez le capot (voir 8.3).
6. Débrancher le connecteur du module ZF (8, Fig. 804) et du moteur de la turbine à air (2) du boîtier électronique (5).
7. Retirer la vis de fixation du boîtier électronique (5).
8. Enlever le boîtier électronique (5).

Montage

1. Positionner le boîtier électronique (5, Fig. 804) dans sa position d'installation sur le carter de turbine (3).
2. Placer la vis de fixation du boîtier électronique et serrer (2 +0,5 Nm).
3. Enficher le connecteur du module ZF (8) et du moteur de la turbine à air (2) sur le boîtier électronique (5).
4. Monter le capot (voir 8.3).
5. Enficher le connecteur de la sonde de température « T » (5, Fig. 802).
6. Enficher le connecteur du régulateur de gaz « V ».
7. Enficher le connecteur de la pompe de relance « P ».
8. Enficher le connecteur « C ».

8.7 Montage et démontage de la roue de la turbine à air

Démontage

1. Séparer le carter de turbine de la chambre de mélange (voir 8.5).

ATTENTION :

Le circlip d'arbre ne doit pas être distendu.

2. Démontez la roue de la turbine à air (4, Fig. 804). Pour cela, commencer par retirer avec une pince adaptée le circlip d'arbre (7). Puis retirer la roue de la turbine à air.

Montage

1. Retirez les éventuels restes du joint de la chambre de mélange (9, Fig. 804) du boîtier de la turbine et/ou de la chambre de mélange.
2. Faire glisser la roue de la turbine à air (4) sur l'arbre moteur. Fixer le circlip d'arbre (7) avec une pince appropriée.

ATTENTION :

Ne pas utiliser de circlips d'arbre distendus !

S'assurer que le circlip soit bien inséré dans la rainure !

Contrôle : la roue de la turbine à air tourne bien.

3. Démontez le carter de turbine à air sur la chambre de mélange (voir 8.5).

8.8 Montage et démontage du moteur de la turbine à air

Démontage

1. Séparer le carter de turbine de la chambre de mélange (voir 8.5).

ATTENTION :

Le circlip d'arbre ne doit pas être distendu.

2. Démontez la roue de la turbine à air (4, Fig. 804). Pour cela, commencer par retirer avec une pince adaptée le circlip d'arbre (7). Puis retirer la roue de la turbine à air.
3. Retirer les 3 vis à tête fraisée assurant la fixation du moteur de la turbine à air (2) sur le carter de turbine (3) et retirer le moteur de la turbine à air (2) du carter de turbine à air.

Montage

1. Positionner le moteur de la turbine à air (2, Fig. 804) dans sa position d'installation sur le carter de turbine (3) et visser le moteur de la turbine à air (2) avec trois vis à tête fraisée M5x35 (5 +1 Nm).
2. Faire glisser la roue de la turbine à air (4) sur l'arbre moteur. Fixer le circlip d'arbre (7) avec une pince appropriée.

ATTENTION :

Ne pas utiliser de circlips d'arbre distendus ! S'assurer que le circlip soit bien inséré dans la rainure !

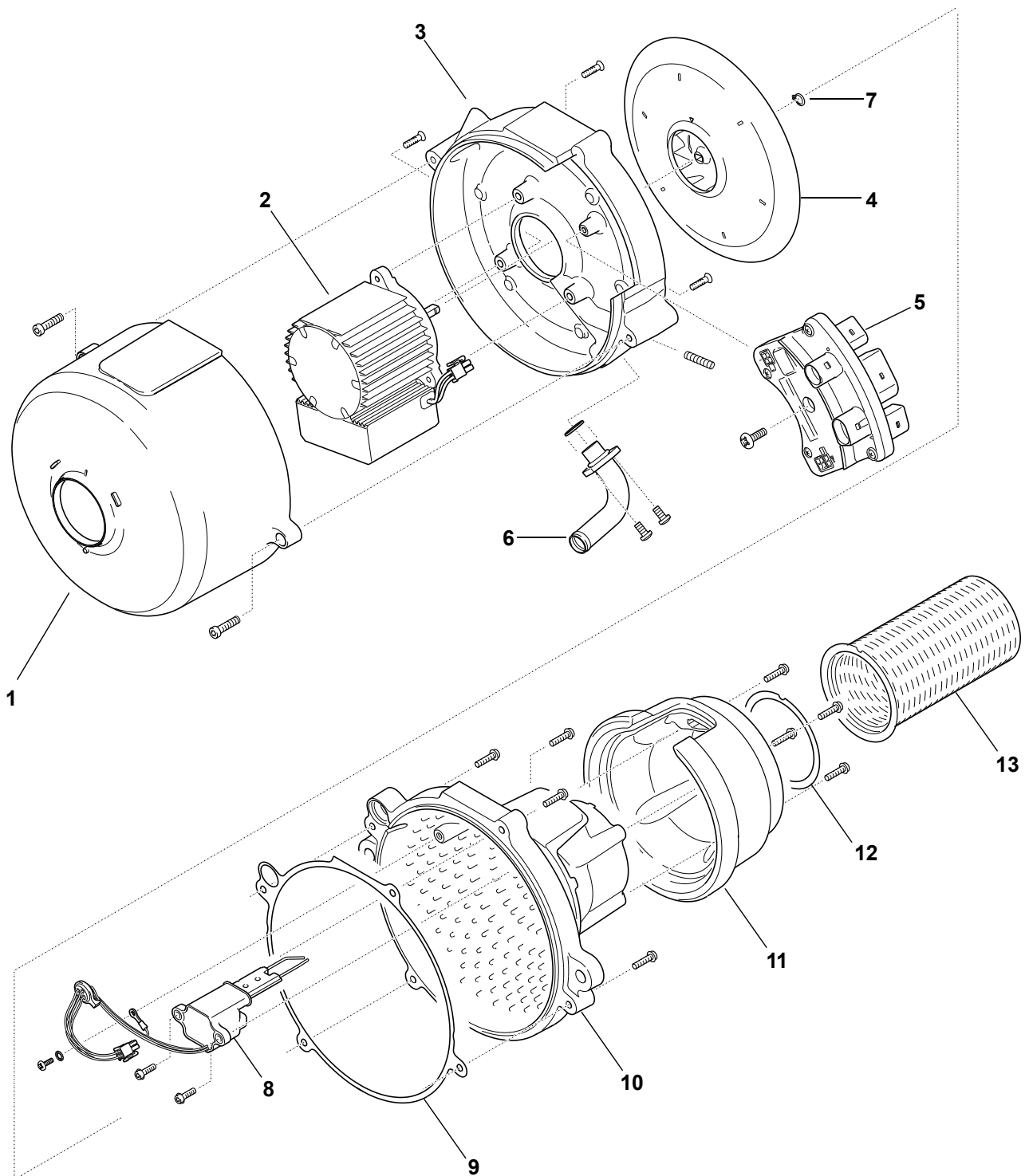
Contrôle : la roue de la turbine à air tourne bien.

3. Démontez le carter de turbine à air sur la chambre de mélange (voir 8.5).

8.9 Montage et démontage du module ZF

Démontage

1. Séparer le carter de turbine de la chambre de mélange (voir 8.5).
2. Retirer les vis et les rondelles dentées assurant la fixation du câble de masse du module ZF (8, Fig. 804) sur la chambre de mélange.
3. Retirer les vis avec lesquelles le module ZF est fixé dans la chambre de mélange et enlever le module ZF avec le joint et les électrodes d'allumage.



- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 - Capot | 8 - Module ZF |
| 2 - Moteur de turbine à air | 9 - Bague d'étanchéité, chambre de mélange |
| 3 - Carter de turbine | 10 - Chambre de mélange |
| 4 - Roue de turbine à air | 11 - Bague de protection anti-surchauffe |
| 5 - Boîtier électronique | 12 - Bague d'étanchéité, tube à flamme |
| 6 - Raccord de gaz | 13 - Tube à flamme |
| 7 - Circlip | |

Fig. 804 Montage et démontage des composants

Montage

1. Placer le module ZF (8, Fig. 804) avec les électrodes d'allumage et le joint dans la chambre de mélange.
2. Fixer le module ZF avec 2 vis dans la chambre de mélange.
3. Serrer le câble de masse du module ZF avec des vis et des rondelles dentées sur la chambre de mélange.
4. Démontez le carter de turbine à air sur la chambre de mélange (voir 8.5).

8.10 Montage et démontage du chambre de combustion**Démontage**

La chambre de combustion et l'échangeur de chaleur peuvent être très chauds. Laisser refroidir si nécessaire.

1. Démontez le brûleur (voir 8.4).
2. Sortir la chambre de combustion (1, Fig. 805) de l'échangeur de chaleur (2).

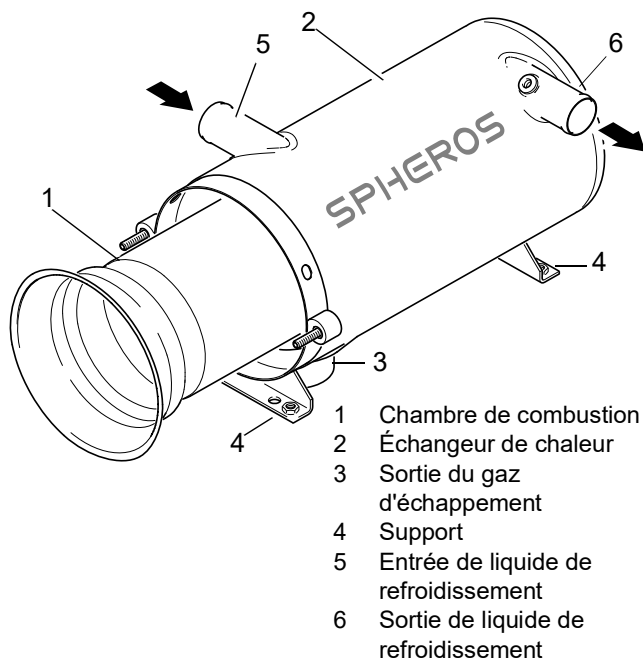


Fig. 805 Montage et démontage de la chambre de combustion

Montage

1. Faire glisser la chambre de combustion (1, Fig. 805) dans l'échangeur de chaleur (2) jusqu'à la butée.

NOTE :

- Dans la mesure du possible, insérer la chambre de combustion dans l'échangeur de chaleur de

sorte que le joint de soudure du tube de combustion soit placé dans une zone faisant un angle entre 2 et 10 heures (pas en haut !). Une modification de la position est autorisée dans le cadre de la maintenance et pour allonger la durée de vie de la chambre de combustion.

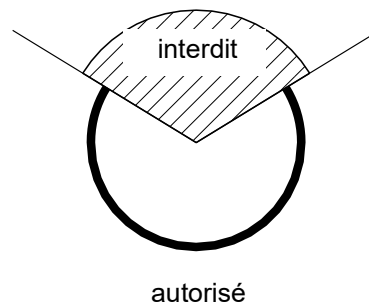


Fig. 806 Position du joint de soudure de la chambre de combustion

2. Monter le brûleur (voir 8.4).

8.11 Montage et démontage de l'échangeur de chaleur

La chambre de combustion et l'échangeur de chaleur peuvent être très chauds. Laisser refroidir si nécessaire.

Démontage

1. Démontez le brûleur (voir 8.4).
2. Démontez la sonde de température si nécessaire (voir 8.2).
3. Sortir la chambre de combustion (1, Fig. 805) de l'échangeur de chaleur (2) (voir 8.10).
4. Si nécessaire, desserrer les colliers de serrage de la conduite de gaz d'échappement au niveau de la sortie du gaz d'échappement (3).
5. Si disponible, fermer les robinets d'eau.



Avant de séparer les conduites du liquide de refroidissement, faire descendre la surpression dans le système de refroidissement (par ex. en ouvrant le bouchon du radiateur). Faire attention au risque de blessures car la température du liquide de refroidissement est élevée. Si nécessaire, laisser refroidir au préalable le chauffage autonome et préparer le réci-

puent de collecte pour le liquide de refroidissement s'écoulant.

6. Desserrer les colliers au niveau des tuyaux de liquide de refroidissement, retirer les tuyaux de l'entrée (5) et la sortie (6) et fermer avec des obturateurs.
7. Retirer les vis et les rondelles au niveau du support (4) de l'échangeur de chaleur.
8. Retirer l'échangeur de chaleur du véhicule.

Montage

1. Placer l'échangeur de chaleur (2, Fig. 805) dans sa position d'installation et fixer le support (4) avec des vis, des écrous et des rondelles à chacun des points de fixation du véhicule.
2. Si nécessaire, fixer la conduite de gaz d'échappement sur la sortie du gaz d'échappement (3) avec des colliers de serrage.
3. Insérer les tuyaux du liquide de refroidissement au niveau de l'entrée (5) et de la sortie (6) de réfrigérant et les fixer avec des colliers avec $6 \pm 0,6$ Nm.
4. Si disponible, ouvrir les robinets d'eau.
5. Monter le brûleur (voir 8.4).
6. Purger le circuit de liquide de refroidissement (voir 8.14.1).

8.12 Montage et démontage du chauffage autonome

NOTE :

Isoler le chauffage et le vider de liquide de refroidissement (voir 8.14.1). Capter le liquide et le recycler en respectant la réglementation en vigueur.

Démontage

1. Démontez le brûleur (voir 8.4).
2. Démontez l'échangeur de chaleur (voir 8.11).

Montage

1. Monter l'échangeur de chaleur (voir 8.11).
2. Monter le brûleur (voir 8.4).
3. Purger le circuit de liquide de refroidissement (voir 8.14.1).

8.13 Montage et démontage du régulateur de gaz

conduite d'alimentation en gaz et sur le régulateur de gaz (côté haute pression).

ATTENTION :

Avant de démonter le régulateur de gaz, il convient de s'assurer que l'alimentation en gaz est bien verrouillée au niveau du réservoir de stockage du gaz du régulateur de gaz.

Démontage

1. Débrancher les raccords électriques au niveau du régulateur de gaz.
2. Pincer les flexibles de liquide de refroidissement avec des pinces de serrage.

NOTE :

Si nécessaire, faire un repère sur les flexibles de liquide de refroidissement pour les remonter correctement.

3. Desserrer les colliers au niveau des tuyaux de liquide de refroidissement et enlever les tuyaux.
4. Démontez la conduite d'entrée de gaz.
5. Desserrer les colliers au niveau de la sortie de gaz et enlever les tuyaux.
6. Enlever le tuyau de la soupape de sûreté.
7. Retirer l'écrou au niveau de l'embout de fixation et enlever le régulateur avec sa rondelle et sa rondelle élastique.

Montage

1. Placer le régulateur de gaz avec sa rondelle et sa rondelle élastique en position d'installation et les fixer avec l'écrou (couple 20 ± 2 Nm).
2. Enficher le flexible sur la soupape de sûreté.
3. Raccorder la conduite de sortie de gaz et serrer avec des colliers de serrage (couple $5 \pm 0,5$ Nm).
4. Monter la conduite d'entrée de gaz (couple $2 \pm 0,5$ Nm).
5. Enficher le tuyau de liquide de refroidissement et sécuriser avec des colliers de serrage (couple 1,2 Nm).
6. Retirer les pinces de serrage des tuyaux de liquide de refroidissement.
7. Rétablir les raccordements électriques.

ATTENTION :

Après avoir monté le régulateur de gaz et remis en route le chauffage autonome, l'étanchéité de la conduite d'entrée de gaz doit être vérifiée par du personnel autorisé.



Seules les personnes possédant une autorisation officielle ont le droit de réaliser des opérations sur la

8.14 Mise en service après le montage du brûleur, du chauffage autonome ou de l'échangeur de chaleur

Pendant le test, vérifier l'étanchéité et la bonne fixation des raccords de combustible et de liquide de refroidissement.

Si le chauffage autonome se mettait à dysfonctionner en cours de fonctionnement, effectuer un dépiage de panne (voir chapitre 5).

8.14.1 Purge du circuit de liquide de refroidissement

NOTE :

Il convient de purger le circuit hydraulique conformément aux instructions du constructeur du véhicule.



Il existe un risque de brûlure car la température du liquide de refroidissement peut être élevée.

Les pompes de circulation Aquavent 5000 (U4814) et Aquavent 6000S (U4855) ne doivent être mises en route pour la purge que lorsque tout risque de marche à sec est exclu.

Les pompes de circulation Aquavent 5000S (U4854) et Aquavent 6000SC (U4856) peuvent être mises en route pour la purge ainsi qu'en cas de marche à sec.

Régler l'installation de chauffage propre au véhicule sur « chaud » et remplir de liquide de refroidissement.

Lorsqu'il est certain que le moteur du véhicule est rempli de liquide de refroidissement, faire tourner le moteur du véhicule avec une vitesse de ralenti élevée.

Si le thermostat du système de refroidissement est ouvert, arrêter le moteur du véhicule et vérifier le niveau du liquide de refroidissement, remplir si nécessaire.

Lorsque le moteur du véhicule est arrêté, mettre en route le chauffage autonome avec la pompe de relance et la soufflerie propre au véhicule.

Après avoir laissé le moteur du véhicule refroidir, le chauffage autonome doit normalement se mettre automatiquement en route et se réguler après avoir atteint son seuil de commutation supérieur.

Si le chauffage autonome ne se met pas automatiquement en route, il convient de vérifier si la protection anti-surchauffe du chauffage autonome s'est déclenchée et si le chauffage autonome est verrouillé.

Déverrouiller le chauffage autonome (voir 4.5) et de nouveau répéter le processus de purge.

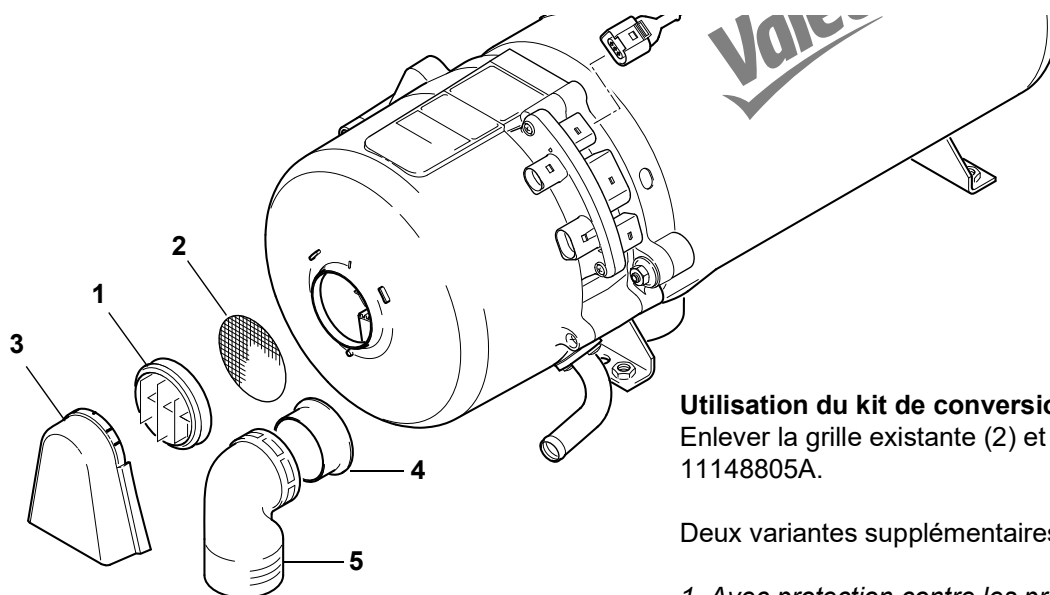
9 Réalisation de modifications et transformations

Le perfectionnement constant permet d'améliorer les chauffages autonomes. En général, les appareils étant déjà en cours de fonctionnement peuvent être transformés ou dotés d'équipements supplémentaires. Des kits de modification correspondants sont fournis à cet effet. Vous trouverez des informations à ce sujet dans le 'Download Center' sous www.spheros.com.

9.1 Thermo G Appareil de chauffage avec gaz L - kit de mise à niveau 11149182_

Un appareil de chauffage Thermo G peut être utilisé avec du "gaz H" et du "gaz L".

En cas d'utilisation de gaz L, il faut utiliser le kit de conversion 11149182A avec un débit modifié pour l'air de combustion.



Utilisation du kit de conversion :

Enlever la grille existante (2) et monter la grille 11148805A.

Deux variantes supplémentaires de montage :

1. Avec protection contre les projections des eaux
La protection contre les projections des eaux (3) et la grille (2) 11148805A peuvent être utilisées avec du gaz L. Ne pas monter la grille de protection (1).

2. Avec tubulure de raccordement :
Si la tubulure de raccordement (5) est monté avec le raccord (4) et la grille (2), son utilisation doit être vérifiée séparément, car la longueur de la conduite d'aspiration utilisée a une influence sur les valeurs des gaz d'échappement.

Contenu du kit d'adaptation 11149182_ :

Repère	Nombre	N° d'article	Désignation
1	1	20819B	Grille de protection
2	1	11148805A	Grille pour l'entrée d'air (en cas d'utilisation de gaz L)
--	1	11149269A	Instructions de montage

ATTENTION :

Un appareil de chauffage Thermo G peut être utilisé avec d'autres applications pour gaz L. Si un raccord pour l'air de combustion est monté avec la grille 11148805_, son utilisation doit être vérifiée séparément, car la longueur de la conduite d'air de combustion utilisée a une influence sur les valeurs d'échappement.

Info :

Le gaz naturel se distingue en principe en gaz "H" et en gaz "L". Le critère général de désignation "High Caloric" et "Low Caloric" a été introduit pour mieux catégoriser la teneur en méthane.

Le gaz H a une teneur en méthane de 87 à 98,9 % en volume.

Le gaz L a une teneur en méthane de 80,1 à 87 % en volume.

10 Conditionnement / stockage et expédition

10.1 Généralités

Le chauffage autonome ou les composants devant être envoyés à Spheros à des fins de contrôle ou de réparation, doivent être nettoyés et emballés de façon à être protégés contre tout dommage pendant la manipulation, le transport et le stockage.

ATTENTION

Si c'est un chauffage autonome complet qui doit être renvoyé, celui-ci doit être entièrement purgé et vidé. Lors du conditionnement et de l'expédition, s'assurer qu'aucun liquide de refroidissement ne puisse s'écouler.

Les embouts d'entrée et de sortie de liquide de refroidissement doivent être fermés avec des obturateurs.

En cas de stockage, les températures ambiantes indiquées au paragraphe 2 ne doivent pas être dépassées.

Maintenance régulière du chauffage autonome

Le chauffage autonome doit être contrôlé à intervalles réguliers, au plus tard au début de la période de chauffage (au moment où l'utilisation devient plus intensive en raison des conditions météorologiques).

Par principe, les prescriptions du constructeur du véhicule doivent être respectées. Si de telles prescriptions n'exis-

tent pas, Spheros exige que les intervalles d'entretien correspondent à ceux présentés ci-dessous pour une utilisation normale. Si les appareils sont utilisés dans d'autres véhicules ou applications, les intervalles d'entretien peuvent être raccourcis ou prolongés.

Dans ce cas-là, nous vous prions de bien vouloir contacter votre partenaire S.A.V. compétent dans ce domaine.

Adresse de l'utilisateur	Date d'entretien
	Véhicule

Caractéristiques du chauffage autonome

Type : Référence : N° de série :	Données du boîtier électronique / de fonctionnement d'après le diagnostic (SST)	Date de première mise en service
--	---	----------------------------------

Combustible au gaz naturel (CNG)	Groupe H <input type="checkbox"/>	Groupe L <input type="checkbox"/>
----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Vérification / Opérations de maintenance	Remarques importantes	Résultat		Valeurs mesurées, Opérations de remise en état effectuée
		conforme	pas conforme	
1. Raccordements électriques a) Vérifier l'absence de dommages externes sur les raccords et le faisceau de câbles électriques, remplacer si nécessaire.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Échangeur de chaleur a) Vérifier l'absence de dommages externes, de décolorations dues à des surchauffes et de fuites. b) Nettoyer l'intérieur de l'échangeur de chaleur, enlever toute trace de suie ou tout dépôt.	Déterminer la cause de la surchauffe (par ex. circuit hydraulique) ; vérifier le limiteur de température.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3. Système de combustible a) Contrôler l'étanchéité des conduites de combustible et des raccords. b) Régulateur de gaz : - tous les trimestres, vidanger l'huile par le bouchon de vidange c) Vérifiez que les électrovannes fonctionnent correctement. Pour cela, débrancher le connecteur relié au régulateur de gaz pendant une combustion. La combustion doit s'arrêter immédiatement.	Veiller à ce que le raccord des conduites de transport de gaz soit bien étanche ! Resserrer les colliers et les raccords vissés. Le régulateur de gaz doit être remplacé tous les 4 ans.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Vérification / Opérations de maintenance	Remarques importantes	Résultat		Valeurs mesurées, Opérations de remise en état effectuée
		conforme	pas conforme	
4. Brûleur a) Vérifier que l'orifice d'aspiration d'air de combustion soit bien dégagé. b) Vérifier l'absence de dommages sur le capot. c) Vérifier l'absence de dommages sur les électrodes d'allumage, vérifier leur écart, procéder à un réglage si nécessaire.	Remplacer les composants endommagés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Système de gaz d'échappement a) Vérifier que la conduite de gaz d'échappement soit bien dégagée, vérifier l'absence de dommages ; nettoyer ou remplacer si nécessaire. b) Retirer la chambre de combustion de l'échangeur de chaleur, et vérifier l'absence de dommages et de salissures ; nettoyer ou remplacer si nécessaire. c) Réinstaller la chambre de combustion et le brûleur. Veiller à ce que la position soit correcte et que le raccord avec l'échangeur de chaleur soit bien fixé. d) Serrer les écrous combinés (M8) pour fixer le brûleur avec un couple de serrage de 7,5 +1 Nm. e) Mesures Les valeurs cibles et les procédures à suivre sont fournies dans le manuel d'atelier. <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">Température ambiante (° C)</div> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">Température des gaz d'échappement (° C)</div> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">CO₂ (% du vol.)</div> <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">Mesure de particules d'après la méthode Bacharach</div>	Protéger avec un vernis de sécurité Valeurs limites selon le règlement ECE-R 122 voir caractéristiques techniques du chauffage autonome 8,0 % ... 9,0 % du vol. pour 24 V ≤ 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Système hydraulique a) Si installé : contrôler la cartouche filtrante ; nettoyer ou remplacer si nécessaire.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Contrôle du fonctionnement a) Contrôler la mémoire des défauts si nécessaire, l'effacer avec l'outil de diagnostic (STT). b) Contrôler le fonctionnement du chauffage autonome. Attention : Dans le cadre de la maintenance, il convient de vérifier le serrage de tous les raccords vissés (cf. manuel d'atelier pour les couples de serrage).	après 10 mn minimum en mode chauffage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

