



**Agent réfrigérant R1234yf
utilisé dans les climatisations
des véhicules
ŠKODA AUTO**

Manuel d'atelier pour la formation

Table des matières

1. Introduction	5
1.1 Mesures prévues par les nouvelles réglementations relatives aux émissions produites par les réfrigérants contenus dans les climatisations	5
2. Principes de base de la climatisation	7
2.1 Dictionnaire terminologique	7
2.2 Circulation de l'agent réfrigérant dans le circuit fermé de la climatisation	8
3. Aperçu des systèmes réfrigérants	10
3.1 Agent réfrigérant R12	10
3.2 Agent réfrigérant R134a	10
3.3 Agent réfrigérant R1234yf	10
3.3.1 Comparaison de l'effet des réfrigérants CFC, HFC et HFO sur l'environnement	11
3.3.2 Comparaison des potentiels de réchauffement global (PRG) des réfrigérants R134a et R1234yf	11
3.3.3 Tableau comparatif des caractéristiques R134a / R1234yf	12
3.3.4 Réaction de l'agent réfrigérant R1234yf avec les métaux et les matières plastiques	13
3.3.5 Couleur et odeur de l'agent réfrigérant R1234yf	13
3.3.6 Comparaison des pressions des vapeurs des agents réfrigérants R134a / R1234yf	14
3.3.6.1 Tableau des pressions des vapeurs saturées du système réfrigérant R1234yf selon la température	15
3.3.7 Inflammabilité de l'agent réfrigérant R1234yf	15
3.3.8 Sécurité de stockage et de manipulation de l'agent réfrigérant R1234yf	16
4. Huile de l'agent réfrigérant	17
4.1 Répartition de l'huile dans le système de climatisation	17
4.2 Quantité d'huile dans le système de climatisation	17
4.3 Type d'huile du système de climatisation	18
5. Raccords d'entretien	19
6. Étiquette d'avertissement du circuit frigorifique de la climatisation	21
7. Échangeur interne de chaleur MQB	22
8. Modifications des systèmes de climatisation liées à l'utilisation d'un nouvel agent réfrigérant R1234yf.	24
8.1 Modifications du système de climatisation des gammes de modèles ŠKODA Fabia et ŠKODA Rapid	24
8.2 Modifications du système de climatisation des gammes de modèles ŠKODA Octavia et ŠKODA Superb	26
8.3 Modifications du système de climatisation de la gamme de modèles ŠKODA Yeti	28
8.4 Modifications du système de climatisation de la gamme de modèles ŠKODA Citigo	30
9. Compresseur de climatisation	32
9.1 Types de compresseurs utilisés	32
9.1.1 Tableau des compresseurs de climatisation utilisés dans les véhicules ŠKODA AUTO	32
9.1.2 Compresseur de climatisation avec limiteur de pression et coupleur électromagnétique	33
9.1.2.1 Embrayage électromagnétique du compresseur de climatisation	34
9.1.3 Compresseur de climatisation à commande extérieure avec soupape électromagnétique intérieure de régulation	34
10. Évaporateur de climatisation	36
11. Condenseur de climatisation	37
12. Station de réparation de climatisations avec agent réfrigérant R1234yf	38
12.1. Caractéristiques principales des stations d'entretien pour R1234yf	38
12.2 Concept de sécurité des stations pour R1234yf placées dans les points de service	39
12.3 Station de réparation des climatisations VAS 581 00140	40
12.4 Station de réparation des climatisations VAS 581 00341	41

Vous trouverez les instructions de montage, de démontage, de réparation, de diagnostic et d'autres informations utilisateurs détaillées dans les appareils de diagnostic VAS et dans les fiches de sécurité.

La clôture de la rédaction a eu lieu en 5/2016.

Ce document ne fait pas l'objet de mises à jour.



SP110_00

1. Introduction

1.1 Mesures prévues par les nouvelles réglementations relatives aux émissions produites par les réfrigérants contenus dans les climatisations

La directive européenne 2006/40/CE sur les émissions provenant des systèmes de climatisation des véhicules à moteur impose de nouvelles exigences en matière du réfrigérant utilisé dans les unités de climatisation des voitures.

En réponse à cette directive, ŠKODA AUTO utilise dans ses véhicules le nouveau réfrigérant **R1234yf** depuis la mi-2016.

Les composants du circuit de climatisation doivent être adaptés à ce nouveau réfrigérant. Le matériel destiné à l'auto-apprentissage est consacré à cette problématique.

Au niveau mondial, les unités de climatisation automobile représentent 40 % de tous les systèmes de climatisation existants. L'utilisation d'un agent réfrigérant écologique dans les climatisations automobiles aura pour conséquence une réduction notable des émissions de gaz à effet de serre.

2. Principes de base de la climatisation

2.1 Dictionnaire terminologique

Le système de climatisation de l'habitacle du véhicule repose sur des principes de lois physiques en utilisant un agent chimique spécial appelé agent réfrigérant (ou frigorigène).

Pour une meilleure compréhension du principe de climatisation automobile, nous indiquons un tableau terminologique :

Chaleur	La chaleur est une sorte d'énergie. L'unité de chaleur est le Joule (J). La chaleur peut se répandre et peut être accumulée.
Échange de chaleur	L'échange de chaleur est un processus thermodynamique dans le cadre duquel survient l'échange de chaleur entre deux corps ayant des températures différentes. Au cours de l'échange de chaleur, le corps plus chaud transmet une partie de son énergie interne au corps plus froid. Le principe de refroidissement repose sur l'échange de chaleur.
Convention	La convection, ou la circulation, est l'une des façons de propagation de la chaleur, pendant laquelle survient l'écoulement de la matière de diverses températures. La propagation de la chaleur par circulation n'est pas possible dans les matières solides ; elle n'est possible que dans les liquides et, en partie, dans les gaz.
Froid	Le froid est un degré inférieur de la chaleur. Les températures inférieures au point de congélation de l'eau sont généralement considérées comme le froid. Le froid peut être défini comme une sensation de froid ressentie par le corps humain lorsqu'il est soumis à une température sensiblement inférieure à la sienne.
Ébullition	L'ébullition est le changement d'état au cours duquel le liquide se transforme en gaz dans la totalité de son volume. La température d'ébullition varie selon les différents liquides. Sa valeur dépend aussi de la pression au-dessus du liquide. Plus la pression au-dessus du liquide augmente, et plus la température d'ébullition augmente également.
Condensation	La condensation, ou la liquéfaction, est le changement d'état au cours duquel le gaz se transforme en liquide.
Agent réfrigérant	L'agent réfrigérant est un agent permettant d'effectuer le processus d'échange de chaleur. L'agent réfrigérant se trouve en état gazeux ou liquide en fonction de la température et de la pression. L'agent réfrigérant refroidit au cours de l'expansion.
Refroidissement par expansion	Lorsque le gaz se dilate rapidement après être passé à travers la soupape de détente, un refroidissement significatif de ce gaz se produit.

2.2 Circulation de l'agent réfrigérant dans le circuit fermé de la climatisation

Le système de climatisation est composé de quatre éléments fonctionnels principaux :

- le compresseur
- le condenseur
- la soupape de détente
- l'évaporateur.

Ces éléments sont intégrés dans un circuit fermé, qui est composé de deux parties différentes:

- basse pression
- haute pression

Compresseur de climatisation

Le compresseur aspire l'agent réfrigérant gazeux de la basse pression. L'agent réfrigérant est comprimé et propulsé par le compresseur dans la partie haute pression du circuit de climatisation. Le réchauffage de l'agent réfrigérant survient lors de sa compression.

Condenseur:

Le condenseur est traversé par la partie haute pression du circuit de climatisation. C'est ici qu'une partie de la chaleur est prélevée et que l'agent réfrigérant comprimé, qui se trouvait en état gazeux, est liquéfié. La chaleur est transmise à l'air extérieur qui traverse le condenseur en dehors de la voiture.

Soupape de détente

L'agent réfrigérant liquide haute pression traverse la soupape de détente vers la partie basse pression du circuit de climatisation. L'agent réfrigérant se dilate et passe de l'état liquide à l'état gazeux. Au cours de cette dilatation, l'agent réfrigérant refroidit sensiblement.

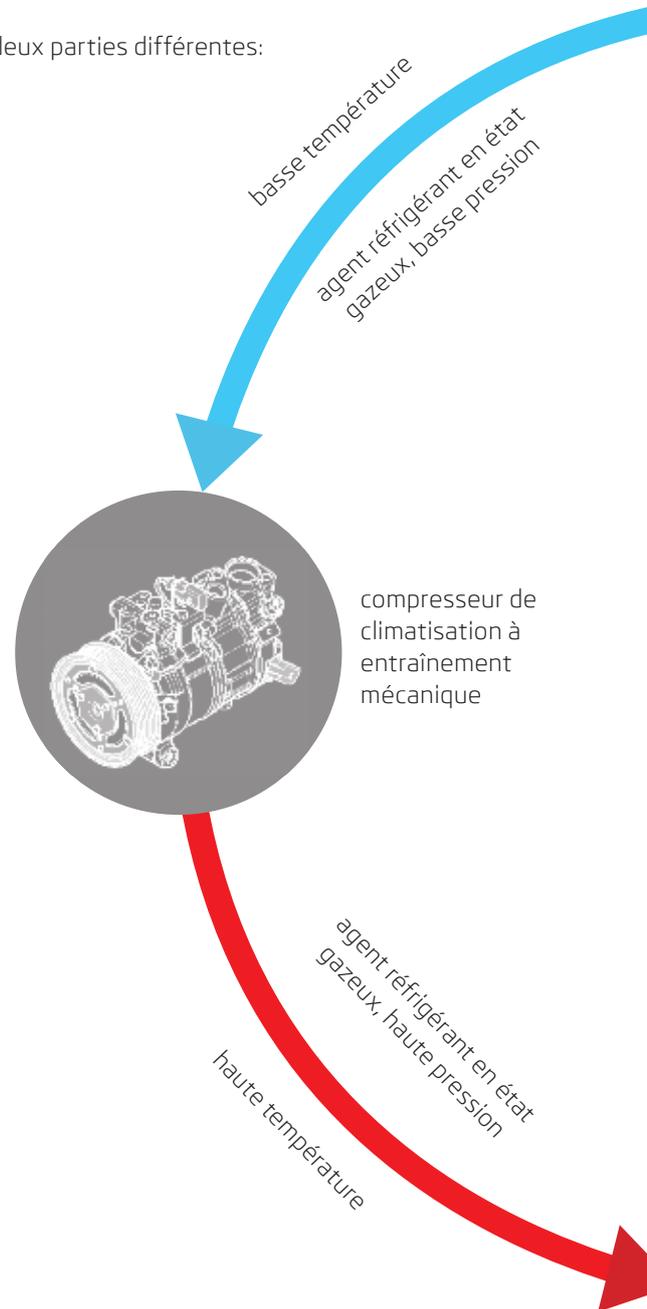
Évaporateur

L'évaporateur est traversé par la partie basse pression du circuit de climatisation. C'est ici que l'agent réfrigérant reçoit la chaleur provenant de l'air frais qui traverse l'évaporateur en direction de l'habitacle. Ainsi, l'air qui traverse l'évaporateur est refroidi et l'agent réfrigérant est réchauffé. L'agent réfrigérant, en état gazeux, quitte l'évaporateur et est de nouveau aspiré par le compresseur vers la partie haute pression du circuit de climatisation.



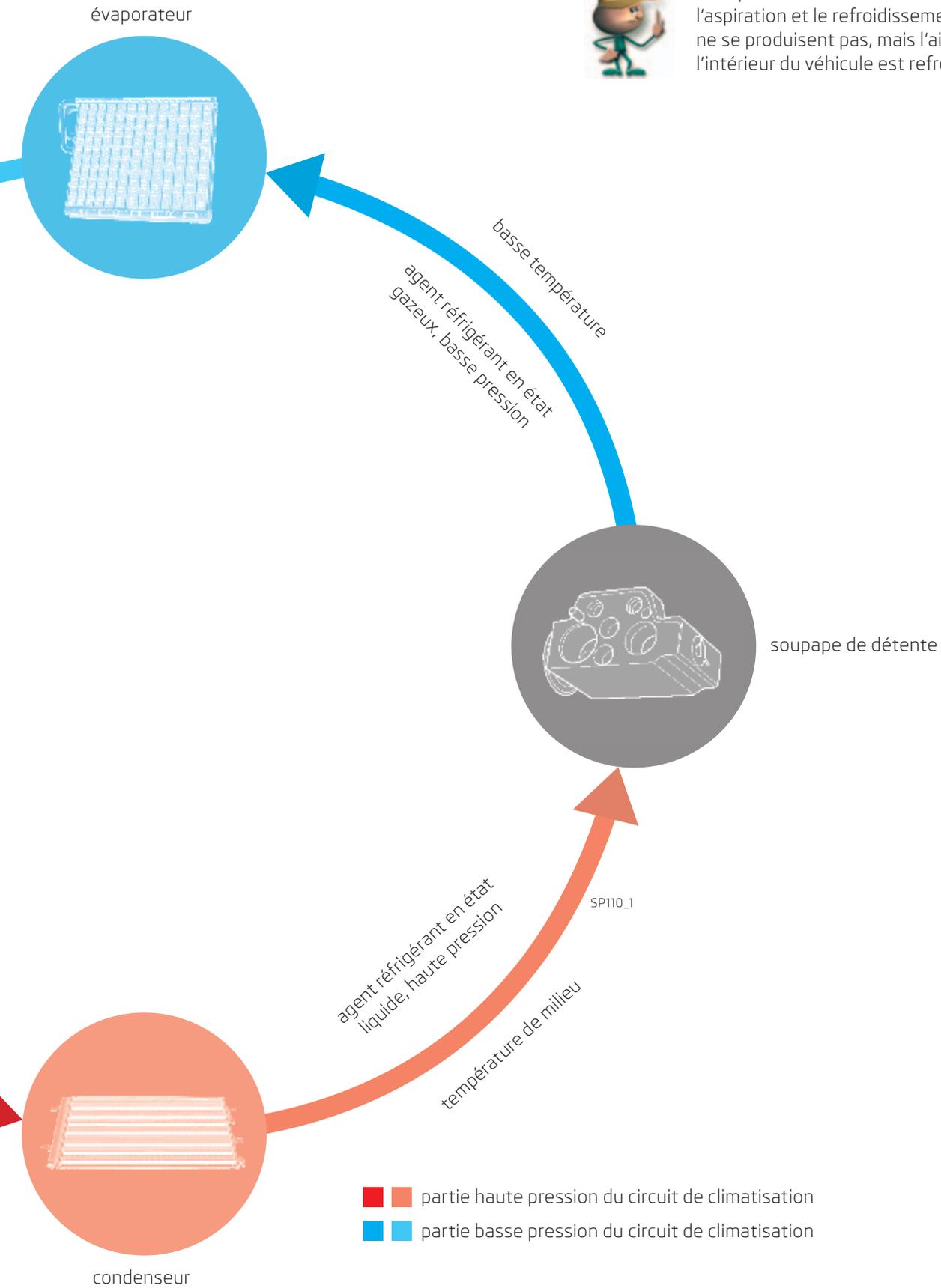
L'agent réfrigérant permet d'effectuer la circulation thermique dans la climatisation, au cours de laquelle la chaleur de l'espace refroidi de l'habitacle de la voiture est reçue (si la température et la pression de l'agent réfrigérant sont basses, cela survient au moyen de l'évaporateur) et la chaleur est transmise à l'espace extérieur en dehors de la voiture (si la température et la pression de l'agent réfrigérant sont élevées, cela survient au moyen du condenseur).

Au cours de ce processus, l'agent réfrigérant passe de l'état liquide à l'état gazeux et vice-versa.





Lorsque la recirculation est allumée, l'aspiration et le refroidissement de l'air frais ne se produisent pas, mais l'air aspiré de l'intérieur du véhicule est refroidi.



3. Aperçu des agents réfrigérants

Nous pouvons répartir les agents réfrigérants en trois groupes principaux :

- substances naturelles présentes dans la nature (par ex. NH_3 /ammoniac/, CO_2 , H_2O)
- hydrocarbures purs (tels que le propane, l'isobutane)
- hydrocarbures halogénés (CFC, HCFC, HFC et réfrigérants HFO)

Pour le remplissage des systèmes de climatisation des voitures, les agents réfrigérants de la famille des hydrocarbures halogénés sont les plus utilisés en raison de l'exigence d'une efficacité élevée. Cependant, le développement d'unités de climatisation mobiles modernes, respectueuses de l'environnement, va dans le sens de l'utilisation du dioxyde de carbone - CO_2 - en tant que réfrigérant parfaitement naturel.

3.1 Agent réfrigérant R12

Sous la désignation de R12 avait été fabriqué un agent réfrigérant dont la composition chimique correspond à CCl_2F_2 - dichlorodifluorométhane. Au début des années 1990, il a été démontré que le réfrigérant CFC R12 appartenant au groupe de fréons endommageait la couche d'ozone et créait le trou d'ozone. L'utilisation de cette substance dans les systèmes de climatisation a été interdite en 1995.

3.2 Agent réfrigérant R134a

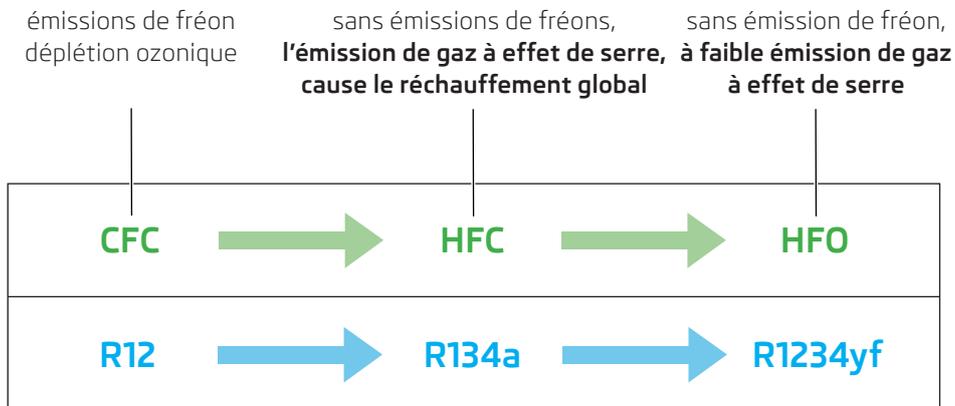
Sous la désignation de R134a est fabriqué un agent réfrigérant dont la composition chimique correspond à CH_2FCF_3 - tétrafluoroéthane. Il représente la liaison chimique du fluor, du carbone et de l'hydrogène. À l'opposé de l'agent réfrigérant R12, dont l'utilisation est devenue inacceptable en raison de son grand potentiel de déplétion ozonique, il ne contient pas d'atomes de chlore,

Le réfrigérant R134a, qui ne contient pas de fréons, a un potentiel de déplétion ozonique nul, mais il nuit à l'environnement en tant que gaz à effet de serre.

3.3 Agent réfrigérant R1234yf

Le réfrigérant R1234yf nouvellement développé, dont la composition chimique correspond à $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$ - tétrafluoropropène, a été développé en tant que substitut du réfrigérant R134a. Et ce en raison de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

3.3.1 Comparaison de l'effet des réfrigérants CFC, HFC et HFO sur l'environnement



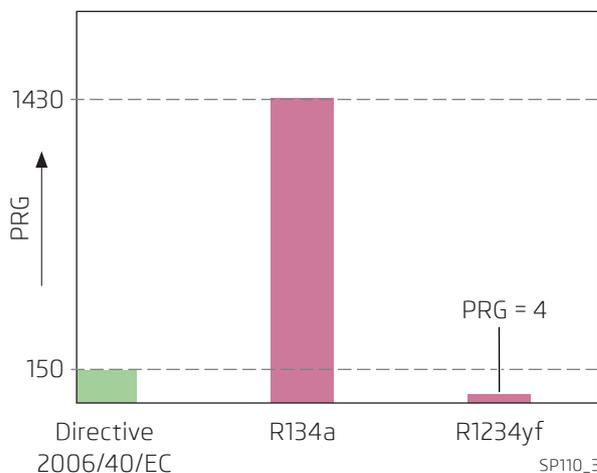
SP110_2

Le réfrigérant R1234yf nouvellement utilisé dans les climatisations des véhicules ŠKODA AUTO est nettement plus respectueux de l'environnement que son prédécesseur, le réfrigérant R134a.

3.3.2 Comparaison des potentiels de réchauffement global (PRG) des réfrigérants R134a et R1234yf

Les émissions des différents gaz contribuant à l'effet de serre sont définies à l'aide du potentiel de réchauffement global - PRG. Le PRG du réfrigérant R1234yf est 335 fois plus bas que celui du réfrigérant HFC R134a.

La valeur du potentiel de réchauffement global PRG du réfrigérant R1234yf est basse = 4. Par conséquent, il génère des émissions de gaz à effet de serre nettement plus basses que l'ancien réfrigérant R134a. Le nouveau réfrigérant R1234yf répond pleinement aux exigences de la directive européenne 2006/40/CE qui fixe la valeur maximale de GRP = 150 pour les réfrigérants utilisés dans les nouveaux types de véhicules à compter de janvier 2011, et, à partir de 2017, pour tous les nouveaux véhicules.



SP110_3

3.3.3 Tableau comparatif des caractéristiques R134a / R1234yf

	R134a	R1234yf
Nom chimique	tétrafluoroéthane	tétrafluoropropène
Formule chimique	CH_2FCF_3	$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$
Huile recommandée	Polyalcylène Glycol (PAG) (polyolestère - POE)	Polyalcylène Glycol (PAG) conçu pour R1234yf (polyolestère - POE)
Classification ASHRAE	A1 - non toxique, non inflammable	A2L - non toxique, peu inflammable
Point d'ébullition à 1 at	-26 °C	-29 °C
PDO	0	0
PRG	1430	4
PRG en tant que part en % de R134a	100 %	0,3 %

* PDO - potentiel de déplétion ozonique

* PRG - potentiel de réchauffement global

Avantages du réfrigérant R1234yf

Il a été conçu expressément pour les systèmes de climatisation mobiles.

Il fournit une capacité de refroidissement et une efficacité énergétique comparables à celles de R134a.

Il convient à toutes les zones climatiques du monde.

Il satisfait aux normes mondiales de la protection de l'environnement.

Potentiel de réchauffement global PRG = 4, soit de 99,7 % inférieur à celui de R134a.

Son potentiel de déplétion ozonique est de zéro.

Non toxique.

3.3.4 Réaction de l'agent réfrigérant R1234yf avec les métaux et les matières plastiques

- À l'état pur, l'agent réfrigérant R1234yf est chimiquement stable et ne corrode ni le fer, ni l'aluminium, ni les plastiques spécialement développés et donc appropriés.
- Cependant, les impuretés contenues dans l'agent réfrigérant peuvent corroder et détruire les composants du circuit de refroidissement.
- Les matériaux inappropriés (par ex., les joints d'étanchéité et les tuyaux qui n'ont pas été conçus pour l'agent réfrigérant R1234yf et l'huile de l'agent réfrigérant) peuvent être corrodés et endommagés par l'agent réfrigérant R1234yf ou par l'huile de l'agent réfrigérant.
- La contamination de l'agent réfrigérant, par exemple, par des composés de chlore ou par les rayons UV, conduit à la corrosion des métaux et des matières plastiques développées et testées pour cet agent réfrigérant et pour l'huile appropriée de l'agent réfrigérant. Cela peut provoquer des colmatages, des fuites ou des dépôts sur le piston du compresseur de climatisation.



Notez que l'agent réfrigérant R1234yf peut corroder certains métaux. (Par exemple, l'aluminium renforcé par dispersion, le zinc ou le magnésium).

3.3.5 Couleur et odeur de l'agent réfrigérant R1234yf

Couleur de l'agent réfrigérant R1234yf

L'agent réfrigérant est incolore, qu'il se trouve en état gazeux ou liquide. Le gaz est invisible. On ne peut voir que l'interface entre le gaz et le liquide. (Le niveau du liquide dans le tube vertical du cylindre ou des bulles de remplissage dans le regard). Dans le regard de contrôle, l'agent réfrigérant R1234yf peut apparaître laiteux. Cet effet vient de l'huile partiellement libérée de l'agent réfrigérant et ne constitue pas un dysfonctionnement.

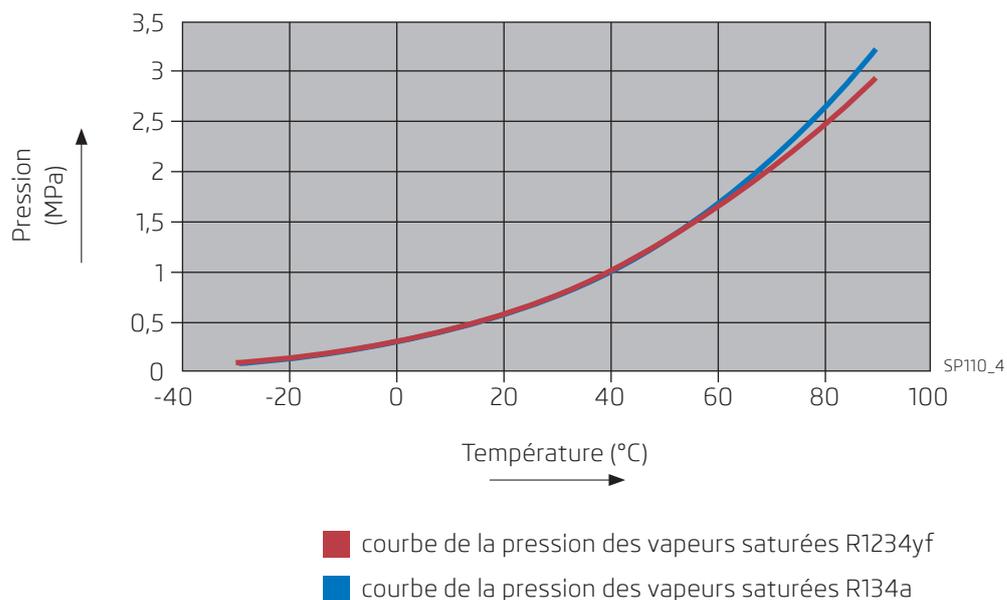
Odeur de l'agent réfrigérant R1234yf

L'agent réfrigérant est quasi inodore. En cas de fuite de R1234yf, il est possible de détecter une légère odeur d'éther, quelles que soient les conditions ambiantes.

3.3.6 Comparaison des pressions des vapeurs des agents réfrigérants R134a / R1234yf

Définition de la vapeur saturée

Si le fluide est chauffé dans un récipient fermé, la vapeur saturée sera produite au bout d'un certain temps. La vapeur saturée est une vapeur qui est en équilibre thermodynamique avec le liquide de la même température et de la même pression. C'est un équilibre dynamique dans lequel la substance évaporée est exactement remplacée par la substance condensée. Le nombre de molécules quittant la surface du liquide est égal au nombre de molécules qui reviennent dans le liquide après être passées à l'état liquide. Avec l'augmentation de la température, la densité du fluide et la pression de sa vapeur saturée augmentent également.



Les courbes de la pression des vapeurs saturées des agents réfrigérants R1234yf et R134a se ressemblent beaucoup dans une large plage des températures. Il est donc impossible d'utiliser la valeur de la pression des vapeurs par rapport à la température pour différencier ces agents réfrigérants.

La différenciation n'est possible qu'à l'aide de capteurs adaptés capables d'analyser la composition chimique de l'agent réfrigérant.

3.3.6.1 Tableau des pressions des vapeurs saturées de l'agent réfrigérant R1234yf selon la température

Température (°C)	Pression (bar)
-40	-0,40
-30	-0,01
-25	0,12
-20	0,50
-15	0,83
-10	1,21
-5	1,65
0	2,15
5	2,72
10	3,36
15	4,09
20	4,90
25	5,81
30	6,82
35	7,93
40	9,17
45	10,52
50	12,01
55	13,64
60	15,41
65	17,35
70	19,46
75	21,75
80	24,24
85	26,94
90	29,09

3.3.7 Inflammabilité de l'agent réfrigérant R1234yf

L'agent réfrigérant R1234yf est inflammable dans certaines concentrations dans l'air. Dans une flamme ou lors du contact avec des surfaces chaudes, l'agent réfrigérant se décompose et des fumées toxiques se produisent.

La fission, ou la décomposition de l'agent réfrigérant R1234yf se produit également lors de l'exposition à un rayonnement ultraviolet, qui fait également partie de la lumière naturelle.

3.3.8 Sécurité - stockage et manipulation de l'agent réfrigérant R1234yf

Stockage de l'agent réfrigérant R1234yf

Compte tenu de son inflammabilité, l'agent réfrigérant R1234yf doit être stocké séparément selon les règlements de stockage valables pour les substances inflammables.

- Il ne doit pas être stocké dans le même espace que les huiles et d'autres lubrifiants.
- La température ambiante maximale de stockage de l'agent réfrigérant R1234yf est de +50 °C.
- Il est interdit de stocker l'agent réfrigérant R1234yf au soleil ou à proximité des sources de chaleur.
- Le réfrigérant doit être stocké uniquement dans des bouteilles d'origine du fabricant ou du distributeur.
- Seul un remplisseur fabriqué pour R1234yf peut être utilisé – réalisation non explosive selon ATEX 95.
- Utiliser uniquement les tuyaux de remplissage d'origine destinés à R1234yf.
- Pour détecter les fuites, utiliser un détecteur électronique ou un agent de détection mis dans le circuit par le constructeur automobile, ou un vaporiseur à bulles.

Stockage de l'agent réfrigérant R1234yf dans des bouteilles à pression

- Selon le règlement de l'UE, les bouteilles à pression destinées aux substances inflammables sont peintes et blanc avec col rouge. La vanne de remplissage est dotée d'un filetage à gauche ACME.
- À partir d'avril 2014, les bouteilles sont fournies avec un filetage européen W 21,8L qui est utilisé pour les gaz inflammables.
- La bouteille à pression existe en versions de 5 et 10 kg.
- Les bouteilles à pression sont équipées d'un clapet anti-retour, de sorte que le remplissage hors de la ligne de mise en bouteille est impossible.

Manipulation du réfrigérant - intervention d'entretien

En effectuant l'extraction ou le remplissage de l'agent réfrigérant R1234yf dans le circuit de refroidissement de la climatisation, il faut garder à l'esprit les points suivants :

- Le réfrigérant R1234yf est cher par rapport à R134a, veillez donc à limiter les fuites possibles lors de la manipulation.
Par exemple, en soufflant dans les tuyaux.
- Ne fumez pas et ne manipulez pas un feu ouvert.
- Si vous devez tester l'étanchéité du circuit ou effectuer un test de pression du circuit, utilisez toujours de l'azote sec. Risque d'explosion en cas d'utilisation de l'air. Un mélange explosif constitué de vapeurs résiduelles de l'agent réfrigérant et de l'air se crée dans le circuit de climatisation.
- La mise à vide du circuit de climatisation doit être effectué longuement et méticuleusement. Le vide obtenu ne devrait pas être modifié pendant au moins 30 minutes.
- Effectuer le pré-remplissage avec du réfrigérant R1234yf et l'essai d'étanchéité pendant au moins 10 à 20 minutes. En général, il est effectué automatiquement par la station d'entretien, sans intervention extérieure des opérateurs.
- Respectez le remplissage du circuit avec la bonne quantité d'agent réfrigérant R1234yf et d'huile PAG pour R1234yf.



L'intervention d'entretien visant à compléter l'agent réfrigérant ou à le recharger est de 40 à 50 minutes plus longue par rapport à une intervention similaire avec de l'agent réfrigérant R134a.

4. Huile de l'agent réfrigérant

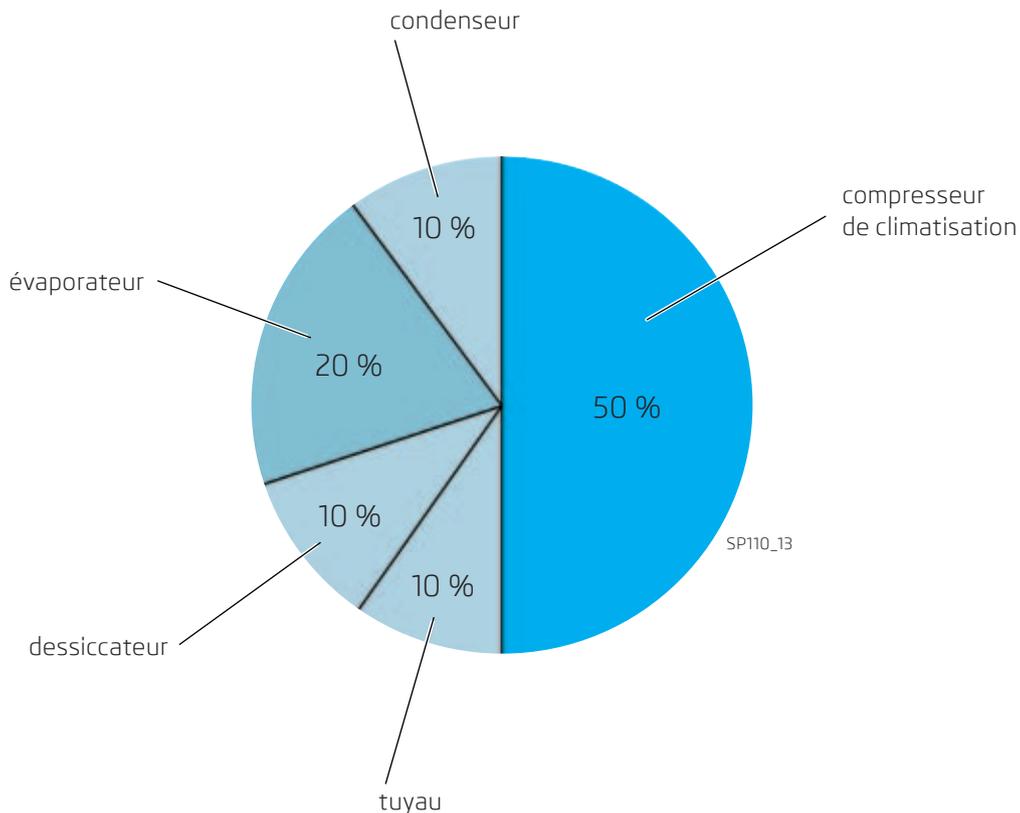
Lubrification du compresseur de climatisation

L'huile de l'agent réfrigérant est destinée à lubrifier les pièces mobiles du compresseur. Cette huile doit très bien tolérer l'agent réfrigérant, car ils circulent en partie ensemble dans le circuit de climatisation.

4.1 Répartition de l'huile dans le système de climatisation

L'huile de l'agent réfrigérant vient se mélanger à l'agent réfrigérant et circule en permanence dans le circuit de refroidissement de la climatisation. Ainsi, l'huile est répartie dans l'ensemble du circuit de climatisation comme indiqué sur le schéma suivant.

Graphique de la répartition en % de l'huile de l'agent réfrigérant dans le système de climatisation



4.2 Quantité d'huile dans le système de climatisation

La quantité d'huile varie en fonction du type de système de climatisation et, en particulier, en fonction du compresseur de climatisation utilisé.

4.3 Type de l'huile du système de climatisation

Le type d'huile utilisé dans le système de climatisation dépend de l'agent réfrigérant utilisé. Pour l'agent réfrigérant R134a, plus ancien, on utilise l'huile synthétique spéciale PAG - Poly-Alcylène-Glycol. Pour le nouveau agent réfrigérant R1234yf, on utilise l'huile PAG enrichie d'additifs spéciaux.



Le compresseur pour réfrigérant R1234yf ne doit être confondu avec le compresseur pour réfrigérant R134a.

Les huiles spéciales PAG des agents réfrigérants développées pour R134a et R1234yf sont différentes. L'huile PAG pour R134a ne peut être utilisée dans le système de climatisation avec réfrigérant R1234yf.

Caractéristiques des huiles PAG

miscibilité élevée avec l'agent réfrigérant

bonnes propriétés de lubrification

ne contiennent pas d'acides

très hygroscopique (absorbe l'eau)

non miscible avec d'autres huiles



En raison de leurs propriétés chimiques, les huiles PAG, qui sont utilisées dans les systèmes de climatisation, doivent être éliminées avec les huiles de moteur ou de transmission.



L'huile PAG est hygroscopique, par conséquent, pour protéger les bidons d'huile de l'agent réfrigérant contre l'humidité, gardez les bidons fermés et refermez-les immédiatement après ouverture.



Ne démarrer jamais le moteur après le processus de mise à vide du circuit de refroidissement. Le compresseur risque d'être endommagé.

5. Raccords d'entretien

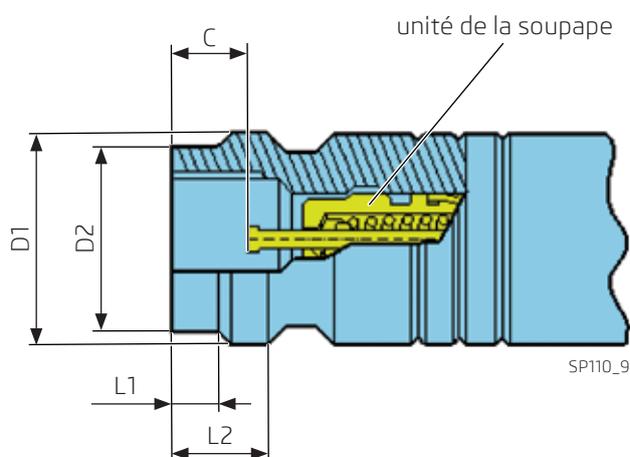
Le circuit de climatisation du véhicule est équipé de deux raccords d'entretien. Une connexion pour les réparations de la partie haute pression du circuit de climatisation et une connexion pour la partie basse pression. Ces raccords d'entretien ont des diamètres différents afin d'éviter la confusion.

Après l'introduction du nouveau réfrigérant R1234yf, il a été nécessaire d'assurer la non interchangeabilité des raccords d'entretien entre les parties basse pression et haute pression, ainsi que la non interchangeabilité des agents réfrigérants R134a et R1234yf. Deux raccords d'entretien ont été conçus pour le nouveau agent réfrigérant, aux dimensions différentes de celles des raccords de l'agent réfrigérant précédent R134a.

Le tableau décrit les paramètres des quatre raccords d'entretien non interchangeables :

Dimensions des raccords d'entretien	Raccord d'entretien, agent réfrigérant R134a		Raccord d'entretien, agent réfrigérant R1234yf	
	côté haute pression échappement	côté basse pression échappement	côté haute pression échappement	côté basse pression échappement
diamètre extérieur (D1)	16,0 mm	13,0 mm	17,0 mm	14,0 mm
diamètre extérieur (D2)	14,0 mm	11,0 mm	13,0 mm	12,0 mm
montage (L1)	4,6 mm	6,15 mm	9,0 mm	4,75 mm
montage (L2)	8,16 mm	9,16 mm	12,5 mm	7,2 mm
position de montage de la soupape, non connectée (C)	6,1 – 7,1 mm	6,1 – 7,1 mm	8,3 – 9,3 mm	8,3 – 9,3 mm

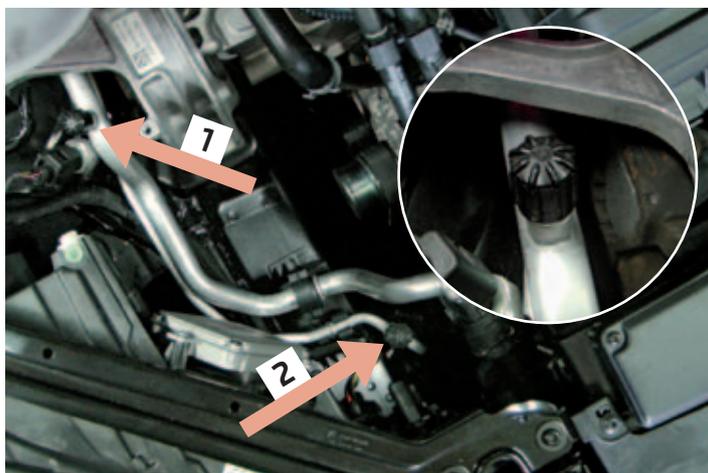
Section du raccord d'entretien du circuit de climatisation



Fermetures des raccords d'entretien

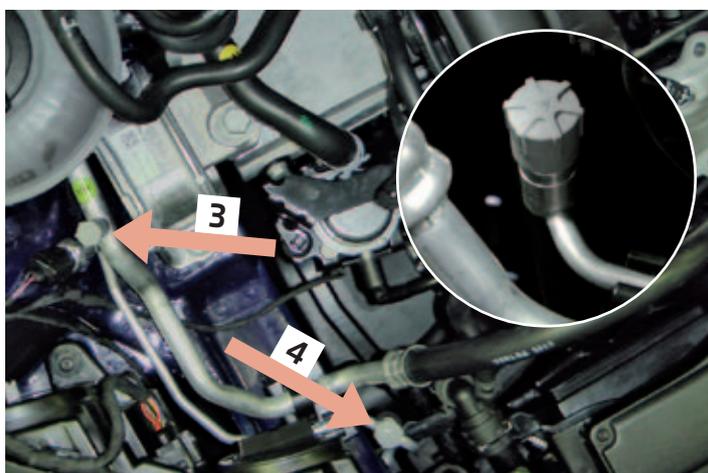
Les raccords d'entretien sont dotés de fermetures en plastique. Ces fermetures sont dotées d'un joint d'étanchéité spécial à l'intérieur.

Pour permettre une orientation rapide et pour distinguer les charges de l'agent réfrigérant de la climatisation, les fermetures des raccords d'entretien de la climatisation avec la charge R134a sont de couleur noire, tandis que les fermetures des raccords d'entretien de la climatisation avec la charge R1234yf sont de couleur grise.



SP110_11

- 1 - raccord d'entretien de la partie basse pression de la climatisation avec la charge d'agent réfrigérant R134a
- 2 - raccord d'entretien de la partie haute pression de la climatisation avec la charge de R134a

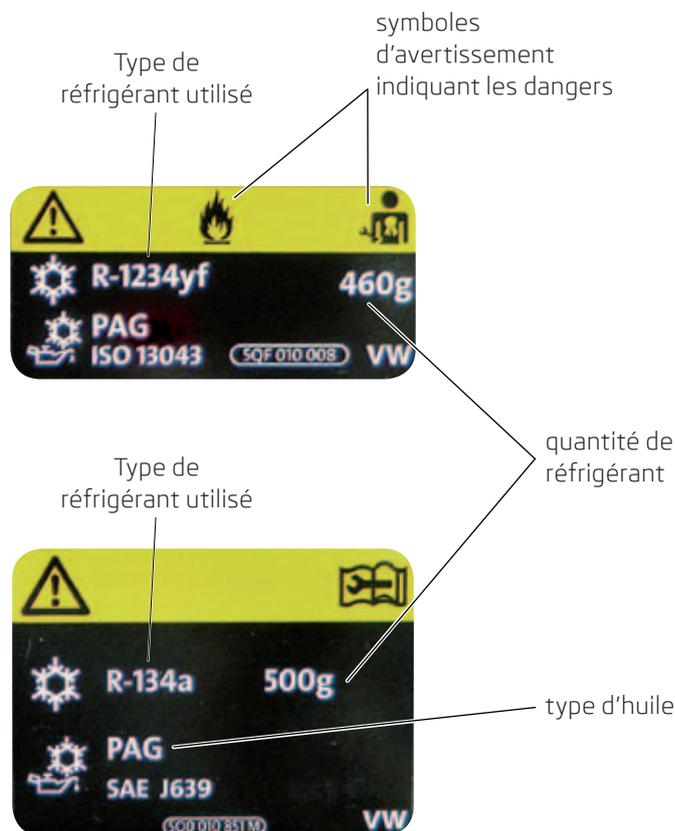


SP110_10

- 3 - raccord d'entretien de la partie basse pression de la climatisation avec la charge de l'agent réfrigérant R1234yf
- 4 - raccord d'entretien de la partie haute pression de la climatisation avec la charge de l'agent réfrigérant R1234yf

6. Étiquette d'avertissement du circuit de refroidissement de la climatisation

L'étiquette d'avertissement fournit des informations sur le type de réfrigérant utilisé, la quantité de réfrigérant remplie à l'usine et le type d'huile pour réfrigérant utilisé. Les symboles sur l'étiquette d'avertissement indiquent les dangers liés à la manipulation du réfrigérant et au travail sur le circuit frigorifique.



L'étiquette d'avertissement concernant le circuit frigorifique de la climatisation est placée sur le couvercle de l'espace entre la calandre et la paroi frontale, l'étiquette est visible lorsque le capot est soulevé.

Différentes normes peuvent également être indiquées sur l'étiquette. Par ex., les normes SAE et ISO.

SAE J639 décrit les consignes de sécurité pour les climatisations des véhicules de tourisme.
SAE J842 décrit l'utilisation des pièces et des matériaux approuvés pour le réfrigérant R1234yf.
SAE J2845 indique que la réparation et l'entretien du circuit frigorifique de climatisation ne peuvent être effectués par des personnes formées et certifiées.

7. Échangeur interne de chaleur MQB

Les véhicules ŠKODA AUTO dotés de la plateforme MQB sont équipés d'un échangeur interne de chaleur qui augmente l'efficacité du circuit de climatisation.

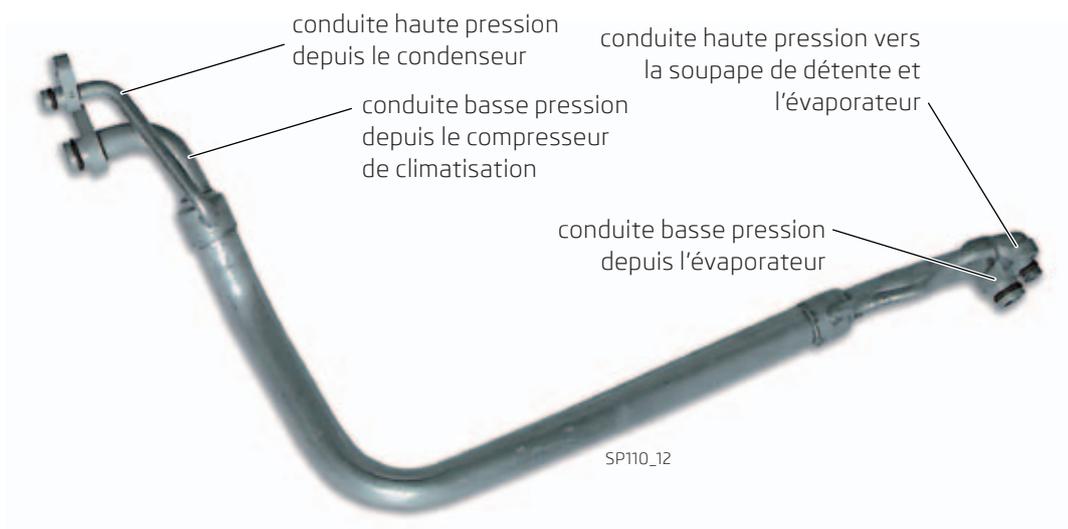
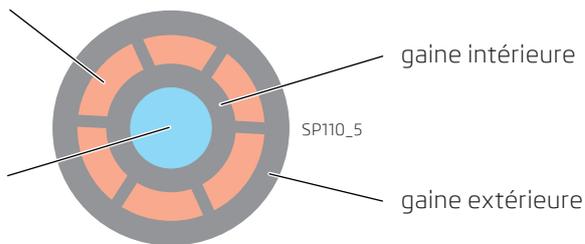
L'alimentation et l'évacuation du circuit de climatisation depuis l'évaporateur sont assurées par le tuyau de l'échangeur interne de chaleur.

L'échangeur interne de chaleur est constitué d'un tuyau en dural à deux gaines. La cavité extérieure de l'échangeur de chaleur (située entre la gaine intérieure et la gaine extérieure) sert de conduit de réfrigérant haute pression à l'état liquide entrant dans l'évaporateur, qui est refroidi par le réfrigérant basse pression gazeux évacué depuis l'évaporateur par la cavité intérieure de l'échangeur de chaleur.

Section de l'échangeur interne de chaleur

conduite du réfrigérant haute pression (état liquide, température intermédiaire) vers la soupape de détente et l'évaporateur

conduite du réfrigérant basse pression (état gazeux, température basse) depuis l'évaporateur vers le compresseur de climatisation.



Échangeur interne de chaleur - Škoda Octavia III

Remarques:

8. Modifications des systèmes de climatisation liées à l'utilisation du nouvel agent réfrigérant R1234yf

La technologie des circuits de climatisation a été adaptée au nouvel agent réfrigérant R1234yf, réfrigérant R1234yf, voir description des différentes gammes de modèles ŠKODA AUTO.

Certaines parties de la conduite de climatisation, qui est fait en caoutchouc, ont été modifiées sur toutes les gammes de modèles. Les tuyaux en gomme ont été remplacés par des tuyaux résistant au nouveau réfrigérant R1234yf.

8.1 Modifications du système de climatisation des gammes de modèles ŠKODA Fabia et ŠKODA Rapid

Comparaison des structures des circuits de climatisation pour les réfrigérants R134a et R1234yf:

- nouvelle conception robuste de la bride de la soupape de détente et de l'évaporateur pour R1234yf
- utilisation de soupapes d'entretien différentes pour R134a et R1234yf
- compresseurs différents pour R134a et R1234yf

Le même condenseur et les mêmes éléments de fixation ont été utilisés pour les deux variantes de systèmes de climatisation.

systèmes de fixation à la carrosserie identiques pour R134a et R1234yf



élément identique de fixation au supports des carrosseries R134a et R1234yf

compresseurs différents pour R134a et R1234yf



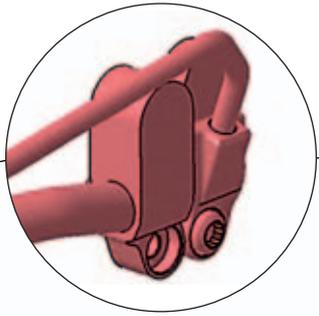
Les quantités de réfrigérant contenues dans les circuits de climatisation sont différentes du fait que les compresseurs et les tracés de tuyaux sont aussi différents.

La quantité de réfrigérant **R134a est de 475 g.**

La quantité de réfrigérant **R1234yf est de 450 g.**

■ tracé du circuit de climatisation avec réfrigérant R134a

■ tracé modifié du circuit de climatisation avec le nouveau réfrigérant R1234yf



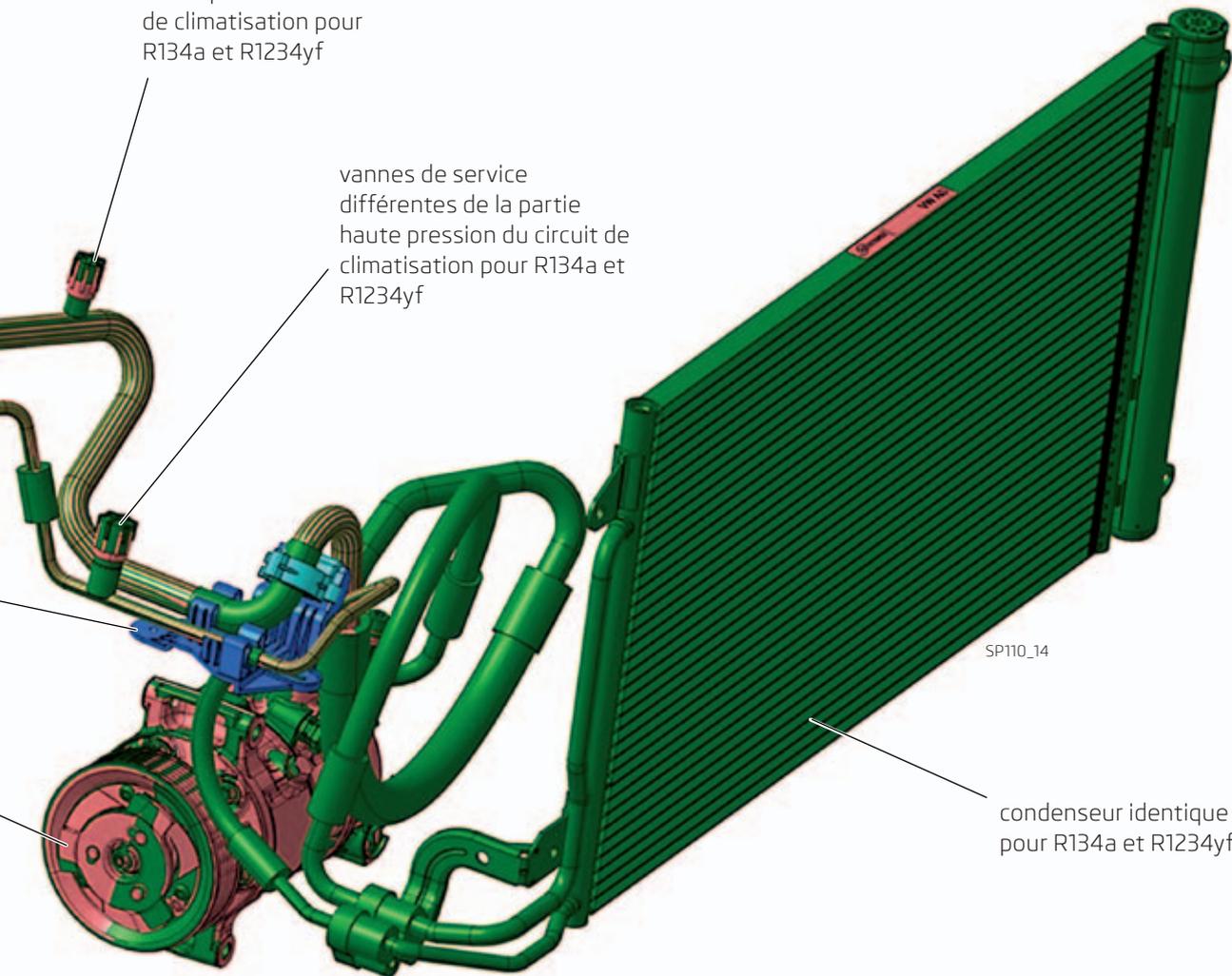
bride de la soupape de détente et de l'évaporateur pour R134a



conception robuste de la bride de la soupape de détente et de l'évaporateur pour R1234yf

vannes de service différentes de la partie basse pression du circuit de climatisation pour R134a et R1234yf

vannes de service différentes de la partie haute pression du circuit de climatisation pour R134a et R1234yf



SP110_14

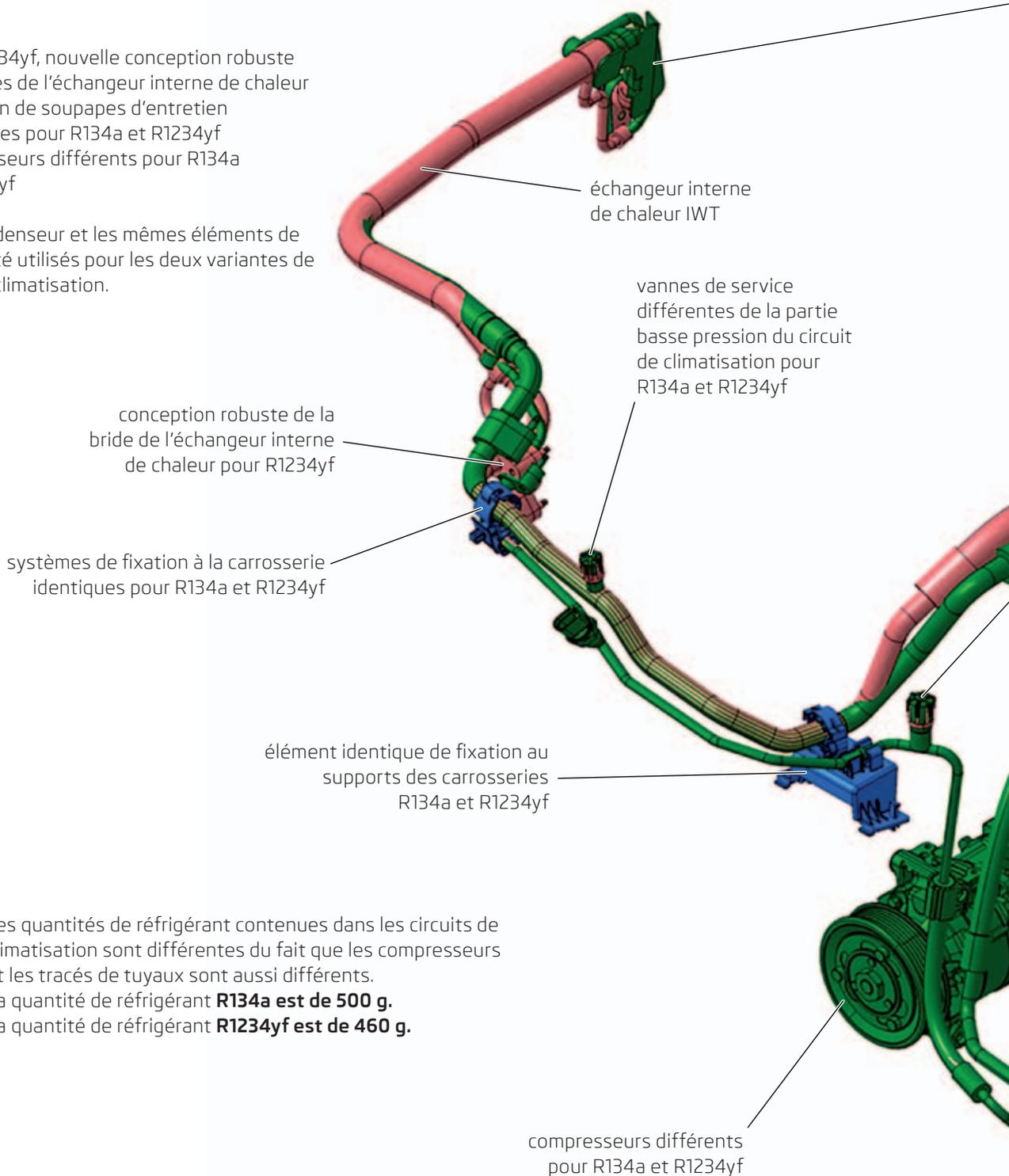
condenseur identique pour R134a et R1234yf

8.2 Modifications du système de climatisation des gammes de modèles ŠKODA Octavia et ŠKODA Superb

Comparaison des structures des circuits de climatisation pour les réfrigérants R134a et R1234yf:

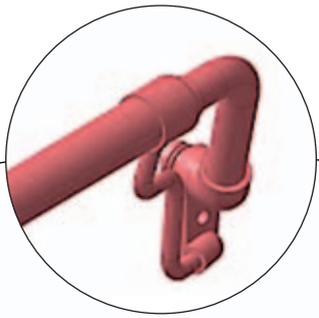
- pour R1234yf, nouvelle conception robuste des brides de l'échangeur interne de chaleur
- utilisation de soupapes d'entretien différentes pour R134a et R1234yf
- compresseurs différents pour R134a et R1234yf

Le même condenseur et les mêmes éléments de fixation ont été utilisés pour les deux variantes de systèmes de climatisation.



Les quantités de réfrigérant contenues dans les circuits de climatisation sont différentes du fait que les compresseurs et les tracés de tuyaux sont aussi différents.
La quantité de réfrigérant **R134a est de 500 g.**
La quantité de réfrigérant **R1234yf est de 460 g.**

- tracé du circuit de climatisation avec réfrigérant R134a
- tracé modifié du circuit de climatisation avec le nouveau réfrigérant R1234yf

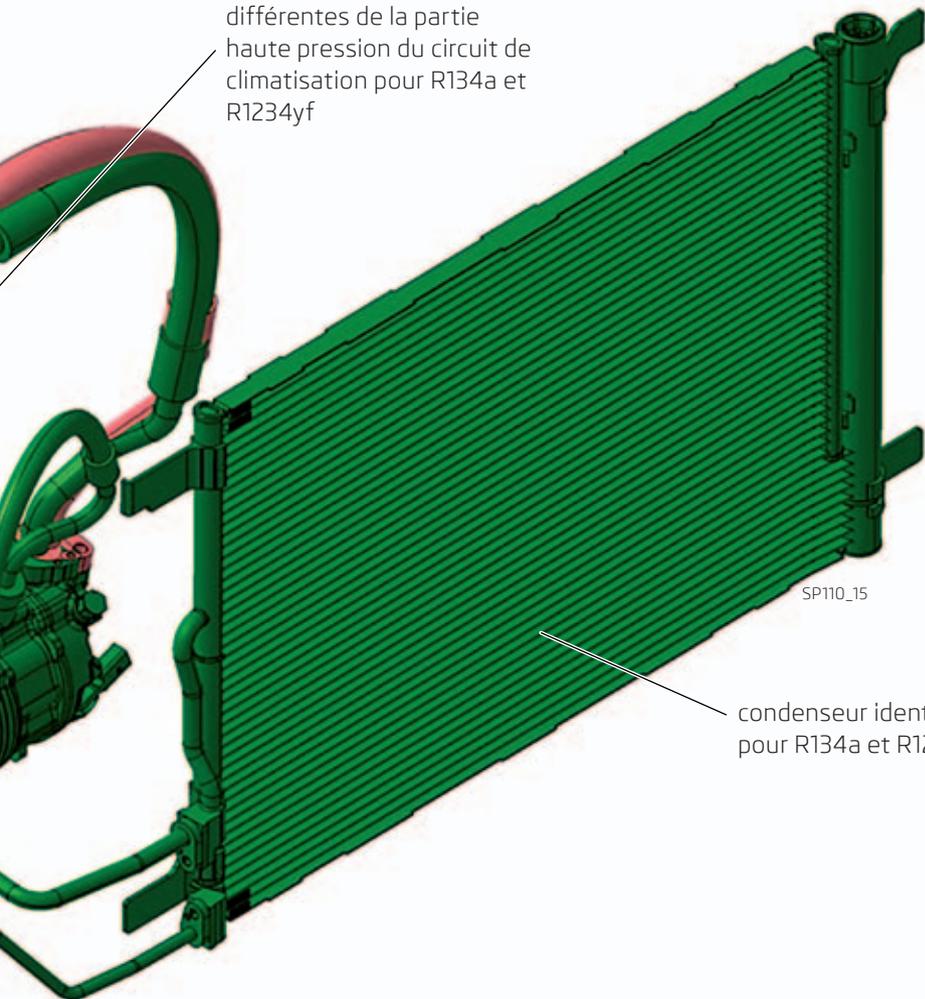


bride de la soupape de détente et de l'évaporateur pour R134a



conception robuste de la bride de la soupape de détente et de l'évaporateur pour R1234yf

vannes de service différentes de la partie haute pression du circuit de climatisation pour R134a et R1234yf



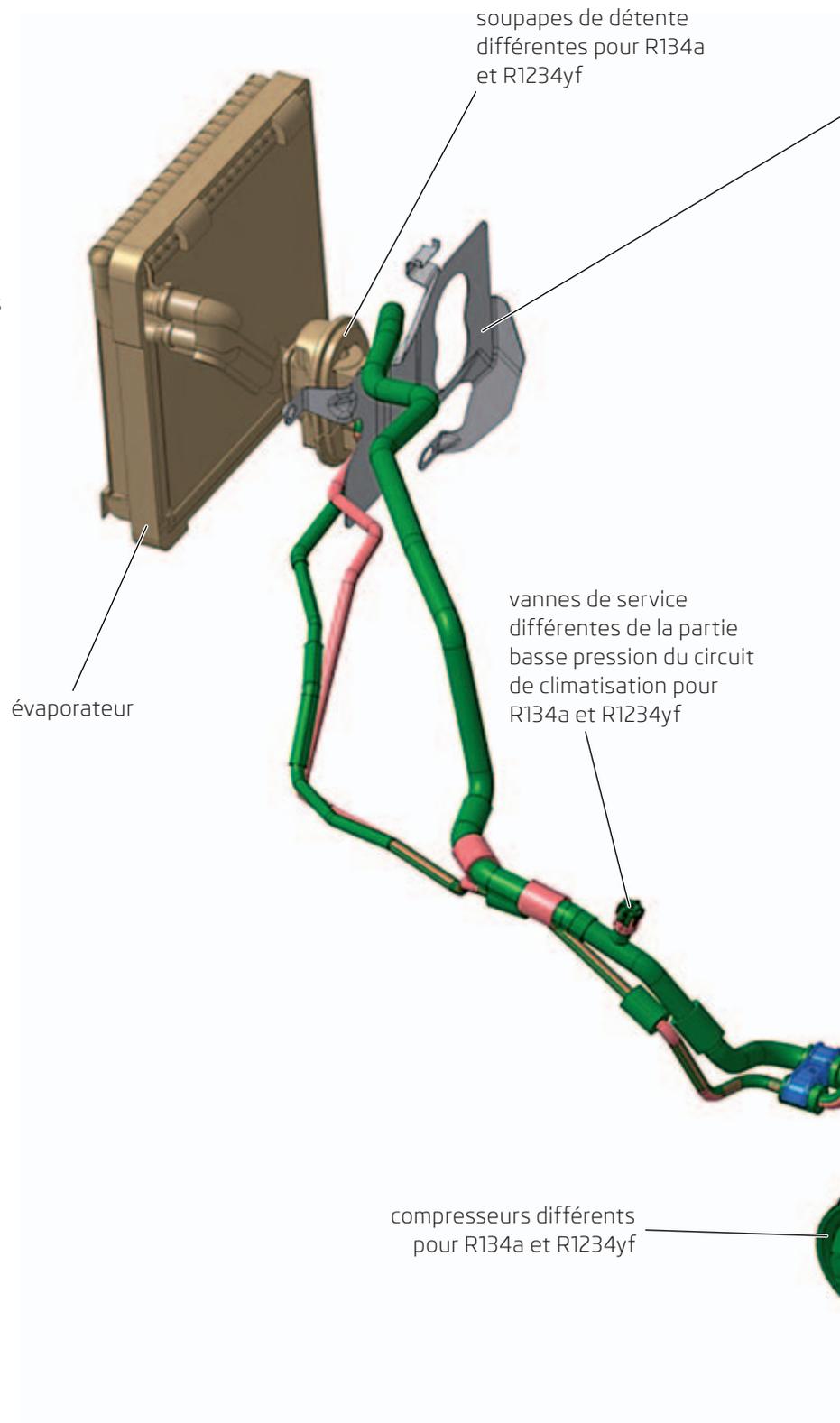
condenseur identique pour R134a et R1234yf

8.3 Modifications du système de climatisation de la gamme de modèles ŠKODA Yeti

Comparaison des structures des circuits de climatisation pour les réfrigérants R134a et R1234yf:

- pour R1234yf, position différente de la soupape de détente et de son bouclier thermique
- utilisation de soupapes d'entretien différentes pour R134a et R1234yf
- compresseurs différents pour R134a et R1234yf

Le même condenseur et les mêmes éléments de fixation ont été utilisés pour les deux variantes de systèmes de climatisation.



■ tracé du circuit de climatisation avec réfrigérant R134a

■ tracé modifié du circuit de climatisation avec le nouveau réfrigérant R1234yf

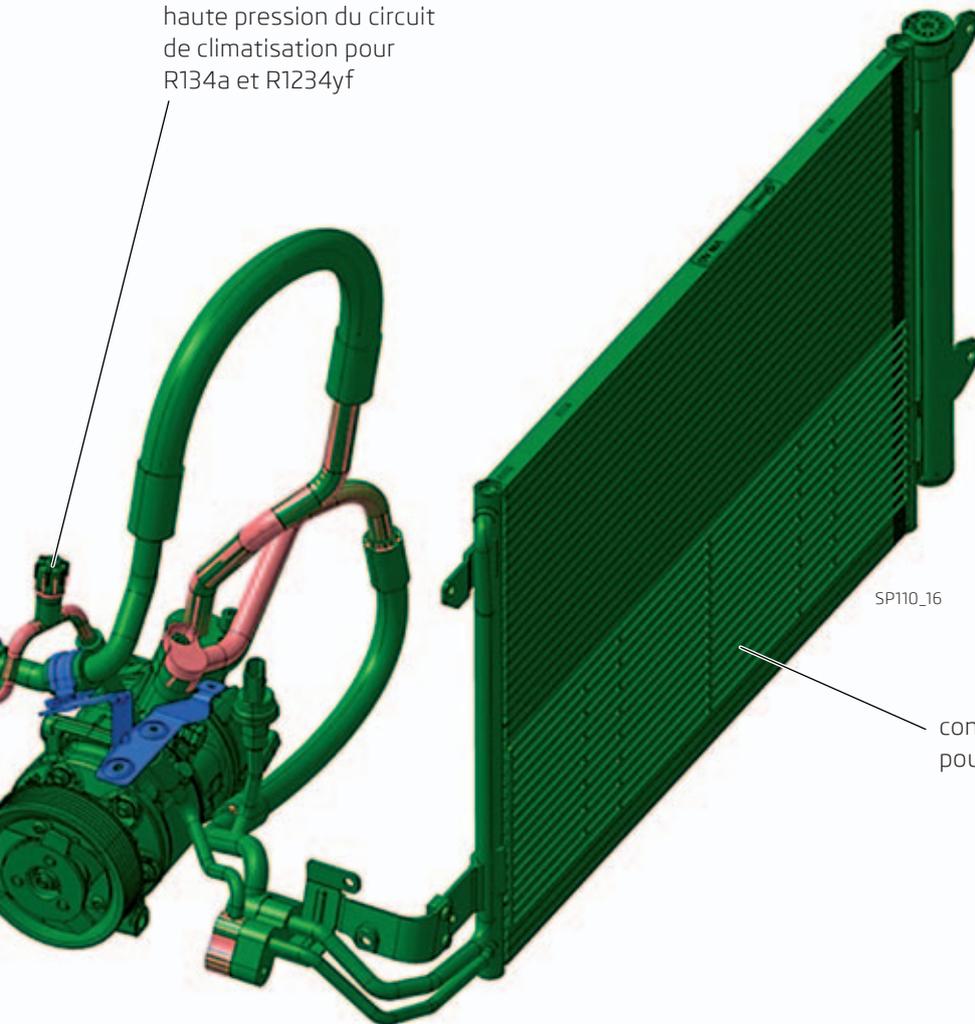


bouclier thermique pour R1234yf (variante sans chauffage additionnel)



bouclier thermique pour R1234yf (variante avec chauffage additionnel)

vannes de service différentes de la partie haute pression du circuit de climatisation pour R134a et R1234yf



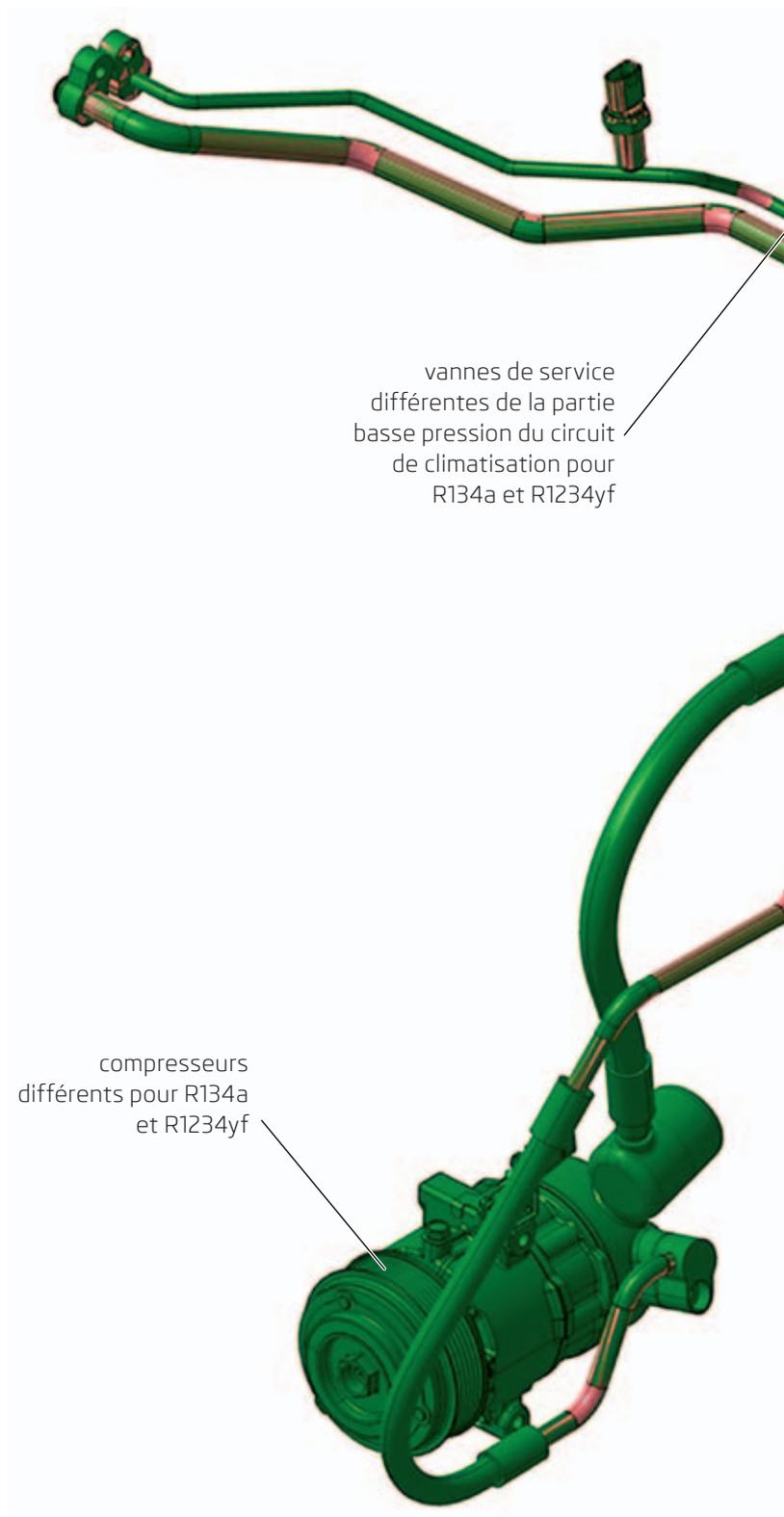
condenseur identique pour R134a et R1234yf

8.4 Modifications du système de climatisation de la gamme de modèles ŠKODA Citigo

Comparaison des structures des circuits de climatisation pour les réfrigérants R134a et R1234yf:

- utilisation de soupapes d'entretien différentes pour R134a et R1234yf
- compresseurs différents pour R134a et R1234yf

Le même condenseur et les mêmes éléments de fixation ont été utilisés pour les deux variantes de systèmes de climatisation.



■ tracé du circuit de climatisation avec réfrigérant R134a

■ tracé modifié du circuit de climatisation avec le nouveau réfrigérant R1234yf

vannes de service
différentes de la partie
haute pression du circuit de
climatisation pour R134a et
R1234yf



SP110_17

condenseur identique
pour R134a et R1234yf

9. Compresseur de climatisation

Compresseur

Le compresseur de climatisation aspire le gaz du fluide de refroidissement dans l'évaporateur, le comprime et le transmet au condenseur.

Processus de compression

Le compresseur aspire un réfrigérant gazeux depuis l'évaporateur, de la branche basse pression du circuit de climatisation.

L'état gazeux du réfrigérant est important pour le compresseur parce que le réfrigérant liquide n'est pas compressible et pourrait endommager le compresseur.

Le compresseur de climatisation comprime le réfrigérant et le transporte sous la forme de gaz chaud, via la branche haute pression de la climatisation, dans le condenseur.

Ainsi, le compresseur devient l'interface des branches à basse et haute pression.

Une huile spéciale circule dans le circuit de réfrigérant pour lubrifier le compresseur, voir page 17 de ce manuel.

Régulation de la puissance du compresseur

La puissance du compresseur sans vanne de régulation dépend entièrement du régime moteur. Lorsque le régime moteur change, le remplissage de l'évaporateur change et les performances de refroidissement sont différenciées.

Pour assurer un remplissage fluide de l'évaporateur, les compresseurs modernes sont équipés de vannes de régulation. Grâce au compresseur réglable, la pression du réfrigérant en aval du compresseur est constante malgré les variations du transfert de chaleur et du régime moteur.

9.1 Types de compresseurs utilisés

À la date de clôture de ce manuel, les véhicules ŠKODA AUTO sont équipés de compresseurs de climatisation selon le tableau ci-après. Les compresseurs sont divisés en groupes :

- Compresseurs pour réfrigérant R134a et compresseurs pour réfrigérant R1234yf.
- Compresseurs de climatisation avec vanne interne de régulation de pression d'air et embrayage électromagnétique de raccordement au moteur.
- Compresseurs à contrôle externe de climatisation avec vanne interne électromagnétique de régulation.

9.1.1 Tableau des compresseurs de climatisation utilisés dans les véhicules ŠKODA AUTO

	capacité du compresseur pour R134a	capacité du compresseur pour R1234yf	nombre de pistons	vanne électromagnétique de régulation	limiteur de pression	Coupleur électromagnétique
ŠKODA Fabia ŠKODA Rapid	137,2 cm ³	140,3 cm ³	6	●		
ŠKODA Octavia ŠKODA Superb	137,2 cm ³	140,3 cm ³	6	●		
ŠKODA Superb GreenLine	137,2 cm ³	140,3 cm ³	6	●		●
ŠKODA Yeti	137,2 cm ³ / 163,0 cm ³ *	140,3 cm ³ / 171,4 cm ³ *	6 / 7*	●		
ŠKODA Citigo	90 cm ³	90 cm ³	6		●	●

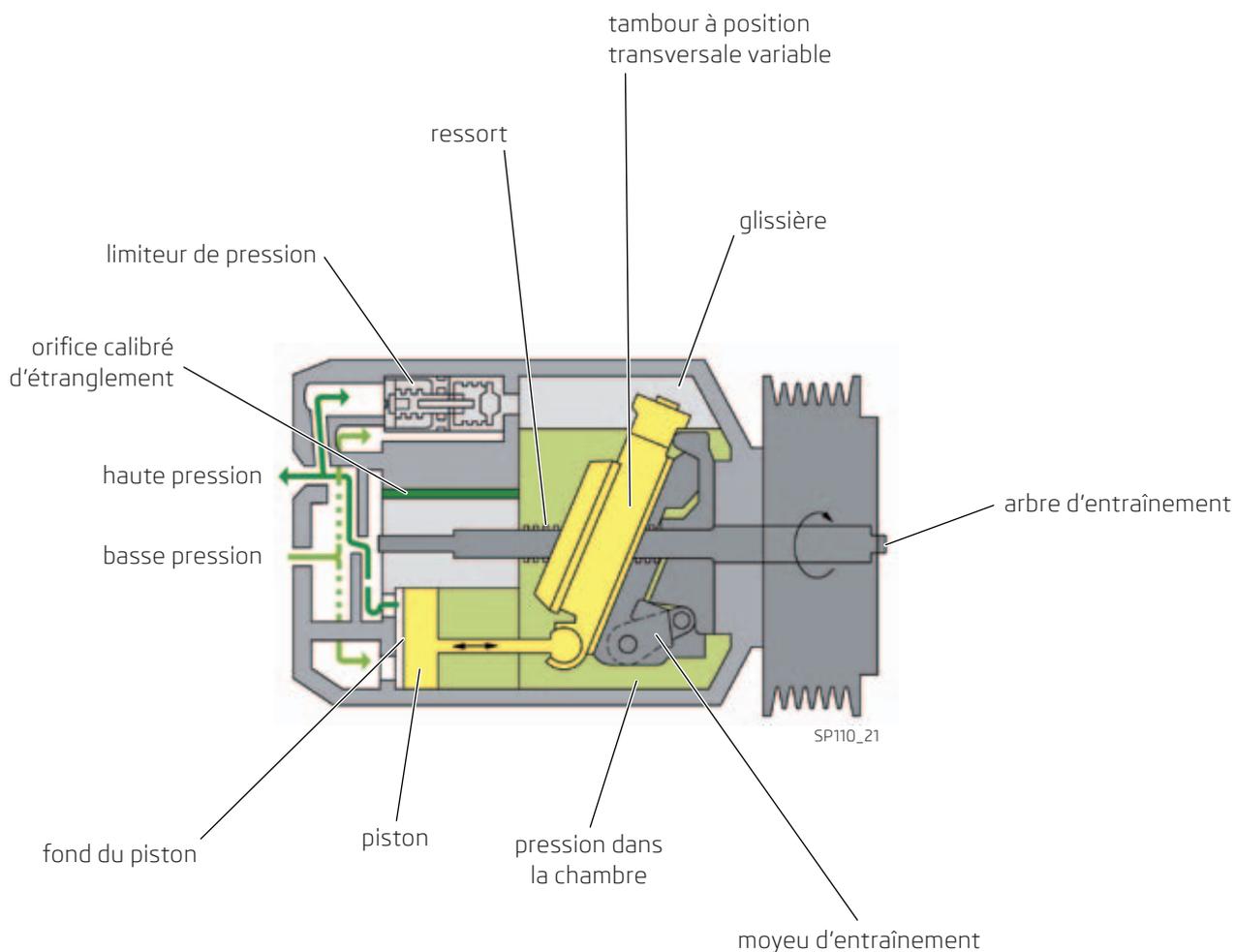
* Remarque: ces compresseurs sont utilisés pour équiper les modèles ŠKODA Yeti destinés aux pays à climat chaud.

9.1.2 Compresseur de climatisation avec soupape de régulation de pression et embrayage électromagnétique

Les ŠKODA Citigo sont équipés d'un compresseur à la capacité de 90 cm³ dont la régulation est effectuée à l'aide d'un limiteur de pression intégré directement dans le compresseur de climatisation.

La course de transport, et donc le débit du réfrigérant, sont déterminés par ce limiteur de pression.

Le rapport de la pression à l'intérieur du compresseur et de la basse pression du réfrigérant commande la course du piston. Ce rapport sert également de mesure du refroidissement souhaité.



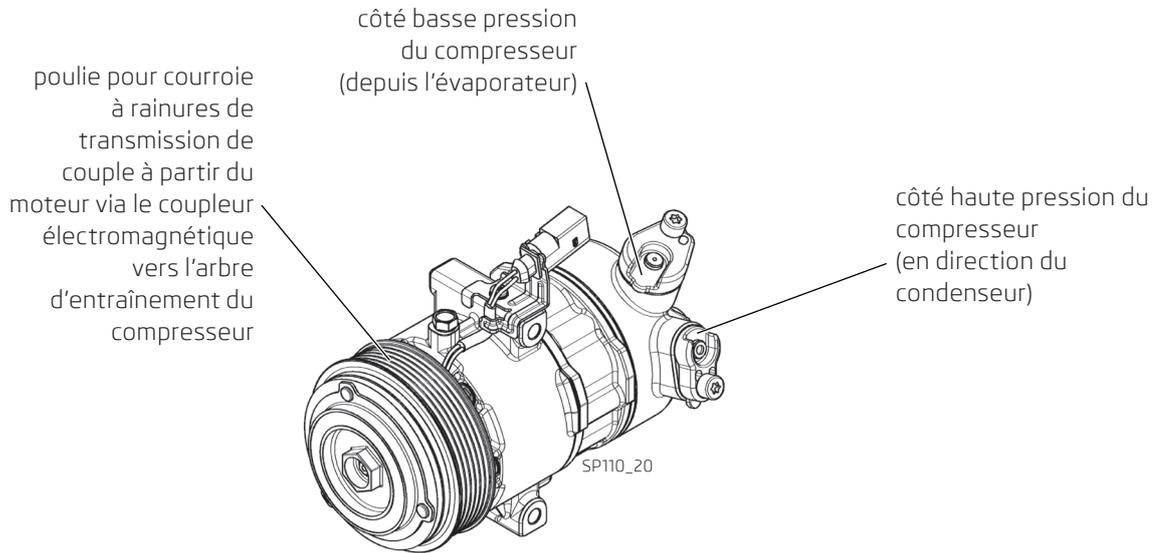
Le tambour est guidé longitudinalement dans une glissière. Le positionnement oblique du tambour, et donc du moyeu d'entraînement, détermine la course du piston, donc la puissance.

L'angle du tambour de compresseur dépend de la pression dans la chambre, et donc du rapport des pressions devant et derrière le piston, et est contrôlé par les pistons situés devant et derrière le tambour.

La pression dans la chambre est influencée par la pression haute et basse de la soupape de régulation et par un orifice calibré d'étranglement.

9.1.2.1 Coupleur électromagnétique du compresseur de climatisation

Le compresseur de climatisation avec réducteur interne de pression est relié au moteur qui l'entraîne au moyen d'un embrayage électromagnétique. Le coupleur électromagnétique relie le compresseur au moteur lors de l'allumage de la climatisation. Lorsque la climatisation est éteinte, le compresseur est débranché de l'entraînement du moteur par le coupleur électromagnétique.



compresseur de climatisation de la ŠKODA Citigo avec limiteur de pression et coupleur électromagnétique

9.1.3 Compresseur de climatisation à commande extérieure avec vanne électromagnétique intérieure de régulation

La conception moderne du compresseur de climatisation avec vanne électromagnétique intérieure permet une régulation fluide de la puissance du compresseur à l'aide de l'unité de commande de la climatisation. Le couple du moteur est transmis en permanence sur l'arbre d'entraînement du compresseur. La puissance du compresseur est alors entièrement commandée par l'unité de commande de la climatisation à travers la vanne électromagnétique de régulation.

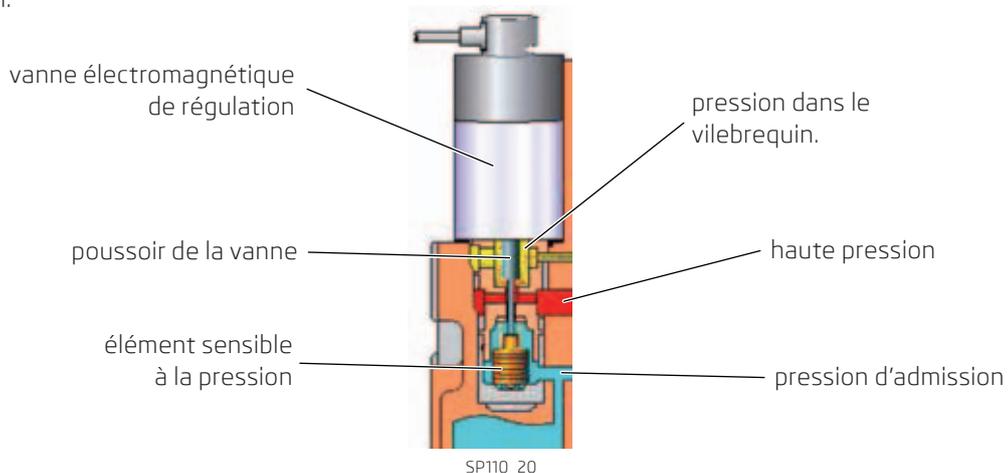
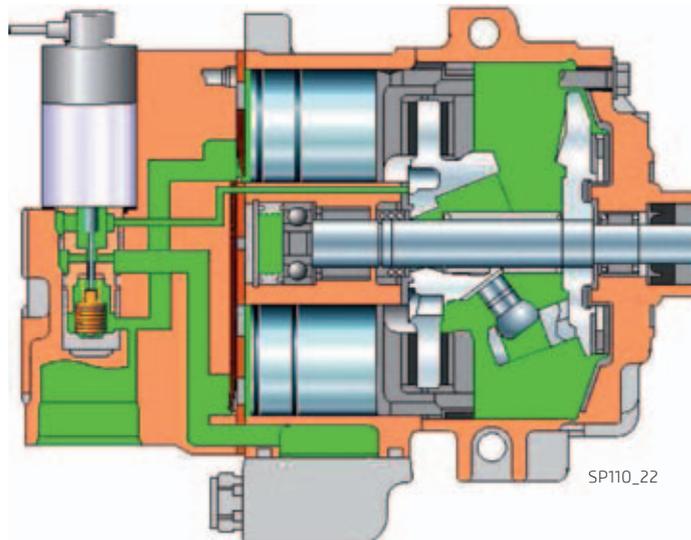


schéma de la vanne électromagnétique de régulation du compresseur de climatisation

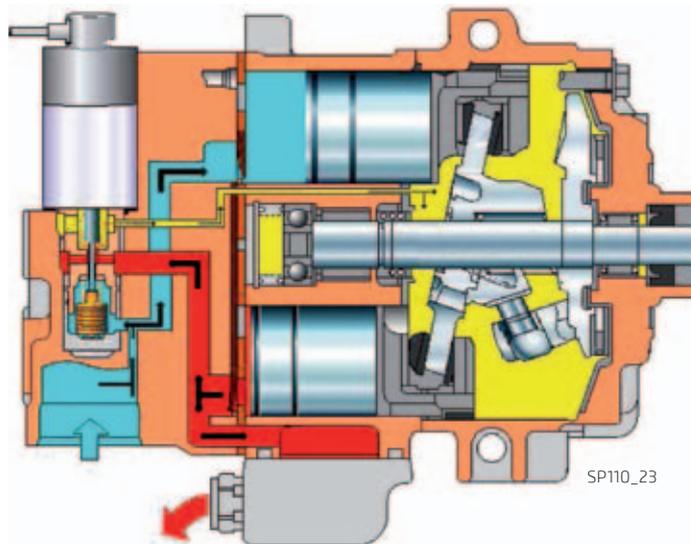
Description du fonctionnement

Il s'agit d'un compresseur à piston avec régulation en continu par la pression d'aspiration. Le pré réglage de la pression d'admission à régler est assuré par la vanne électromagnétique de régulation. L'activation de la vanne de régulation est effectuée par l'unité de commande de la climatisation et est commandé en fonction des valeurs configurées sur le panneau de commande de la climatisation, de la température extérieure, de la partie haute pression de la climatisation et de la température souhaitée de l'évaporateur.



■ pression équilibrée du système

compresseur dans la position de base - course du piston minimale, le couple moteur est transmis en permanence à l'arbre d'entraînement du compresseur



■ haute pression
■ pression d'admission
■ pression dans le vilebrequin

compresseur dans la position de travail - course du piston intermédiaire, le couple moteur est transmis en permanence à l'arbre d'entraînement du compresseur

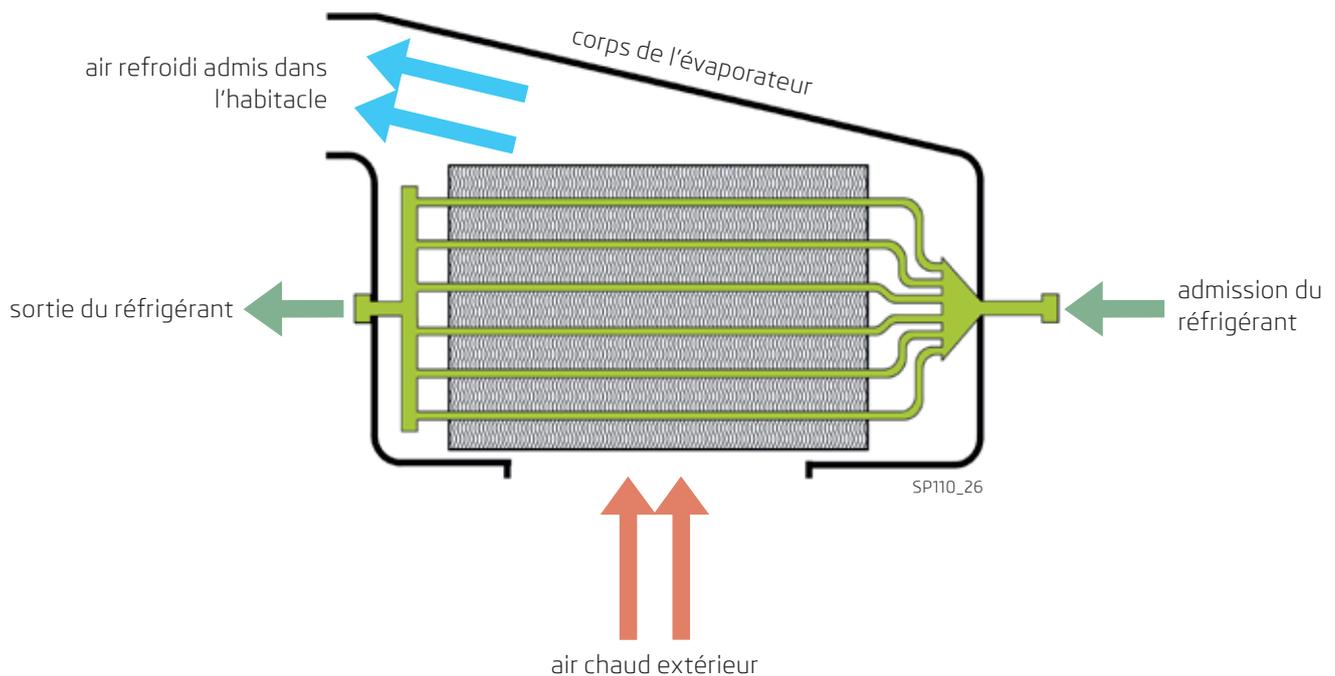
10. Évaporateur de climatisation

Description du fonctionnement de l'évaporateur

Le réfrigérant liquide se vaporise dans le labyrinthe du tube de l'évaporateur, qui est guidé via un réseau de lamelles. Lorsque la climatisation est allumée, la chaleur de l'air circulant à travers les lamelles de l'évaporateur vers l'intérieur de la voiture est collectée : l'air est refroidi. Le réfrigérant s'évapore et la chaleur absorbée est aspirée par le compresseur de climatisation.

Lorsque la climatisation est allumée, l'humidité de l'air se condense sur les parois de l'évaporateur. Le condensat résultant est évacué en dehors du véhicule par un orifice d'évacuation. De cette façon, l'humidité absolue à l'intérieur du véhicule est réduite.

L'évaporateur assure donc que l'air entrant dans l'habitacle est non seulement refroidi, mais aussi séché et nettoyé.

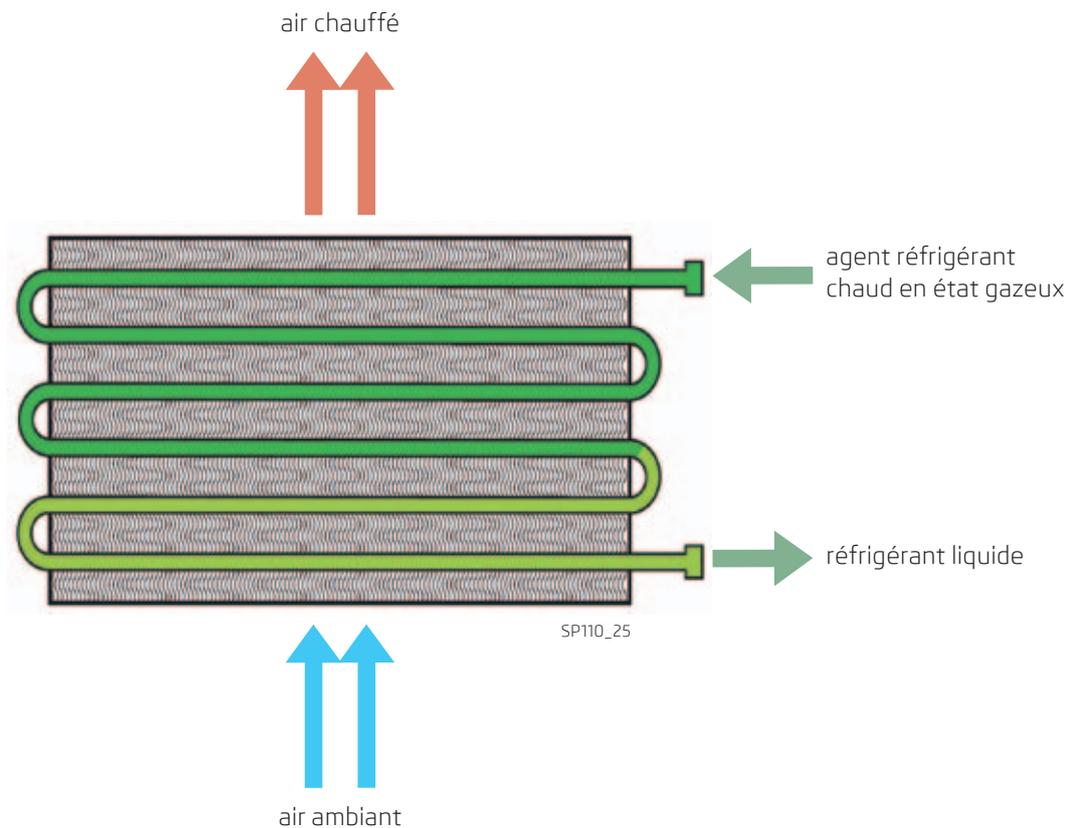


11. Condenseur de climatisation

Principe de fonctionnement du condenseur

Le condenseur évacue la chaleur du gaz de réfrigérant comprimé par le compresseur dans l'air ambiant. Au cours de ce processus, le gaz de réfrigérant se condense en liquide.

Devant le condenseur se trouve un ventilateur de refroidissement ayant une puissance suffisante pour assurer le fonctionnement correct du condenseur.



Dans le condenseur, le fluide caloporteur arrivant depuis le compresseur à l'état gazeux, est refroidi par l'air ambiant de sorte qu'il se condense à la sortie du condenseur et redevient liquide.

12. Station d'entretien de climatisations avec réfrigérant R1234yf

Pour assurer l'entretien des systèmes de climatisation des véhicules ŠKODA AUTO avec réfrigérant R1234yf, deux stations ont été spécialement conçues et ont été approuvées à la date de la clôture de ce manuel :

- VAS 581 001
- VAS 581 003

Ces stations d'entretien de climatisations répondent aux exigences élevées concernant le travail avec le nouveau réfrigérant R1234yf, afin d'assurer un maximum de sécurité au travail.

12.1. Caractéristiques principales des stations d'entretien pour R1234yf

Utilisation de pièces spécifiques pour chaque type de réfrigérant

R134a et R1234yf ont des propriétés chimiques différentes. C'est pourquoi les tuyaux, les joints d'étanchéité et les manomètres des stations d'entretien ont été nouvellement conçus expressément pour le réfrigérant R1234yf.

Identification univoque des stations d'entretien

Désormais, les points de service seront équipés de deux stations différentes d'entretien de climatisations. C'est pourquoi les stations d'entretien seront marquées clairement et visiblement.

Raccords d'entretien non interchangeables avec le système de ventilation de sécurité

Les raccords d'entretien des nouvelles stations pour R1234yf sont différents de ceux des stations pour R134a. Ainsi, toute confusion est exclue et les stations ne peuvent pas être utilisées pour un réfrigérant erroné. En plus, les raccords d'entretien des stations R1234yf sont équipés d'un système de ventilation de sécurité. Le système de ventilation empêche les fuites de réfrigérant en dehors de la climatisation même lorsque la vanne d'entretien du véhicule n'est pas étanche.

Processus intégré d'analyse du réfrigérant

R1234yf réagit avec une grande sensibilité aux contaminations par d'autres réfrigérants. Pour cette raison, il est absolument nécessaire de disposer d'unités d'analyse pour vérifier le niveau de pureté. L'intégration de cette analyse aux stations représente un gain du temps de travail. En plus, elle rend le travail plus sûr, car l'analyse, qui est toujours faite automatiquement, empêche la contamination de la station d'entretien par un réfrigérant erroné ou contaminé.

Allumage retardé

R1234yf est inflammable dans certaines conditions. C'est pourquoi un système de ventilation est activé automatiquement après l'allumage de l'appareil ; il est en marche de façon autonome pendant près de 30 secondes. Ensuite, la station est raccordée au réseau. Cela assure qu'aucun mélange inflammable ne sera présent à l'intérieur de la station lors de l'activation de l'électronique.

Nettoyage de la climatisation

Un kit de rinçage permet de rincer le système avec du réfrigérant. Le nombre de cycles de rinçage est régi par les informations contenues dans le mode d'emploi des différentes stations d'entretien de climatisation. Chaque cycle nécessite environ 3 kg de réfrigérant, qui est ensuite pompé. Si une quantité suffisante de réfrigérant n'est pas disponible, le processus s'arrête automatiquement.

Raccordement d'aspiration externe du réfrigérant

Si l'on découvre, lors de l'analyse du réfrigérant, du réfrigérant erroné ou contaminé, le système de climatisation doit être nettoyé par aspiration. Ceci est réalisé par aspiration du fluide frigorigène dans un récipient extérieur avec de la carboglace (VAS 581 007).

12.2 Concept de sécurité des stations pour R1234yf placées dans les points de service

La création potentielle d'une atmosphère explosive est exclue lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- Ventilation continue de l'intérieur de la station d'entretien. (Même en cas de fuites minimales, aucun réfrigérant ne peut s'y accumuler.)
- Après la mise en marche de la station d'entretien, seul le ventilateur est activé et les appareils électroniques restants ne sont connectés au réseau qu'après environ 30 secondes.
- La station d'entretien contrôle automatiquement et périodiquement l'étanchéité intérieure de l'équipement.
- Les coupleurs d'entretien servant à relier le dispositif au circuit de climatisation du véhicule émettent un signal sonore en cas de fuite d'une vanne d'entretien du véhicule.
- Au moyen d'une analyse interne de gaz, le système empêche l'aspiration d'un réfrigérant erroné ou contaminé.
- La station d'entretien est équipée d'un contrôle intelligent de l'étanchéité du circuit frigorigène au moyen du vide et de la surpression.



Le contrôle automatique des fuites internes prend environ 20 minutes et est toujours réalisé au moment de la mise en marche de la station.

12.3 Station d'entretien des climatisations VAS 581 001

Station d'entretien des climatisations VAS 581 001 avec système de rinçage intégré et analyse spéciale du réfrigérant.

La commande est effectuée à l'aide d'un grand clavier et d'un menu de navigation explicite. L'unité est équipée d'un départ différé et d'une ventilation externe.

La station d'entretien VAS 581 001 effectue automatiquement un test d'étanchéité à des intervalles réguliers. Ceci permet de détecter les petites fuites pouvant se produire dans l'unité.

Données techniques

- Commande par clavier avec touches de fonction
- Utilisation alternée d'huiles PAG et POE
- Unité d'évaluation du réfrigérant entièrement automatisée
- tuyau d'entretien de 3,0 m avec coupleurs selon SAE J2888
- Recyclage très efficace du réfrigérant (99,9 %)
- Précision élevée du remplissage de réfrigérant (+/- 15 g)
- Précision élevée du remplissage d'huile et d'UV (+/- 2 g) à l'aide d'une balance électronique
- Technologie de pesage robuste, aucun calibrage n'est requis
- Technologie de pesage spéciale à huit paliers
- Détection automatique de la fuite de réfrigérant
- Commande intégrée de remplissage et d'aspiration du réfrigérant
- Réservoir chauffé de réfrigérant de 16 kg pour un processus de remplissage rapide
- Base de données individuelle des quantités de charge
- Gestion entièrement automatique du processus
- Test de sécurité automatique avant de commencer le travail
- Ventilation électrique duale pour un échange d'air très rapide
- Détection automatique des fuites
- Vidange automatique des gaz ne pouvant pas être condensés
- Gestion automatique de l'entretien du matériel
- Imprimante thermique
- Tension nominale 220/240 V - 50/60 Hz
- Dimensions : 1300 x 560 x 650 mm
- Poids : 110 kg



VAS 581 001

12.4 Station d'entretien des climatisations VAS 581 003

Station d'entretien des climatisations VAS 581 003 avec système de rinçage intégré et analyse spéciale du réfrigérant.

La commande est effectuée à l'aide menu de navigation intuitif et explicite. Les instructions de commande sont affichées pour chaque pas de commande.

Le réfrigérant, l'huile et l'huile UV sont remplis de manière très précise à l'aide d'une balance électronique.

L'enregistrement du processus d'entretien effectué peut aussi être stocké sur un ordinateur via la carte SD intégrée. L'enregistrement des données d'entretien est sauvegardé dans la base de données interne.

Données techniques

- Écran VGA 5,7 pouces, TFT 320 x 240 pixels
- Commande par clavier avec touches de fonction
- Utilisation alternée d'huiles PAG et POE
- Identifications de l'huile et des conteneurs UV non interchangeables
- 1 conteneur d'huile hermétiquement scellé
- 1 conteneur d'huile UV hermétiquement scellé
- 1 récipient à huile usée
- Unité d'évaluation du réfrigérant entièrement automatisée
- tuyau d'entretien long de 2,5 m avec coupleurs selon SAE J2888
- Recyclage très efficace du réfrigérant (98 %)
- Précision élevée du remplissage de réfrigérant (+/- 15 g)
- Précision élevée du remplissage d'huile et d'UV (+/- 2 g) à l'aide d'une balance électronique
- Commande pour le cas d'une ou de plusieurs opérations de rinçage
- Réservoir chauffé de réfrigérant de 20 kg pour un processus de remplissage rapide
- Base de données individuelle des quantités de charge
- Gestion entièrement automatique du processus avec indication de l'état
- Test de sécurité automatique propriétaire avec diagnostic propre
- Ventilation électrique duale pour un échange d'air très rapide
- Détection automatique des fuites
- Capteur inclinable pour des résultats précis dans le réglage horizontal
- Vidange automatique des gaz ne pouvant pas être condensés
- Gestion automatique de l'entretien du matériel
- Pompe à vide à deux niveaux
- Imprimante thermique
- fente pour la carte SD avec carte de sauvegarde de données et de mise à jour
- Tension nominale 230 V / 50 Hz, 800 Watt
- Dimensions : 1270 x 790 x 750 mm
- Poids : 115,50 kg



SP110_18

VAS 581 003

Remarques:

Liste des Manuels d'apprentissage pour l'atelier

N° Désignation

- 1 Mono-Motronic
- 2 Verrouillage centralisé
- 3 Autoalarm
- 4 Travail avec les schémas électriques
- 5 ŠKODA FELICIA
- 6 Sécurité des véhicules ŠKODA
- 7 ABS - bases - n'a pas été publié
- 8 ABS - FELICIA
- 9 Système de sécurité contre le démarrage avec transpondeur
- 10 Climatisation dans le véhicule
- 11 Climatisation FELICIA
- 12 Moteur 1,6 - MPI 1AV
- 13 Moteur Diesel 4 cylindres
- 14 Servocommande
- 15 ŠKODA OCTAVIA
- 16 Moteur Diesel 1,9 l TDI
- 17 ŠKODA OCTAVIA Système d'électronique de confort
- 18 ŠKODA OCTAVIA Boîte de vitesses mécanique 02K, 02J
- 19 Moteurs à essence 1,6 l et 1,8 l
- 20 Boîte de vitesses automatique - bases
- 21 Boîte de vitesses automatique 01M
- 22 Moteurs Diesel 1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDI
- 23 Moteurs essence 1,8 l/110 kW et 1,8 l/92 kW
- 24 OCTAVIA, Bus de données CAN-BUS
- 25 OCTAVIA - CLIMATRONIC
- 26 OCTAVIA - Sécurité du véhicule
- 27 OCTAVIA - Moteur 1,4 l/44 kW et boîte de vitesses 002
- 28 OCTAVIA - ESP - bases, conception, fonctionnement
- 29 OCTAVIA 4 x 4 - Traction intégrale
- 30 Moteurs essence 2,0 l 85 kW et 88 kW
- 31 Système de radio navigation - Conception et fonctionnement
- 32 ŠKODA FABIA - Informations techniques
- 33 ŠKODA FABIA - Équipements électriques
- 34 ŠKODA FABIA - Direction assistée électrohydraulique
- 35 Moteurs à essence 1,4 l - 16 V 55/74 kW
- 36 ŠKODA FABIA - 1,9 l TDI pompe-injecteur
- 37 Boîte de vitesses manuelle 02T et 002
- 38 ŠKODA Octavia; Modèle 2001
- 39 Euro-On-Board-Diagnose
- 40 Boîte de vitesses automatique 001
- 41 Boîte de vitesses à 6 rapports 02M
- 42 ŠKODAFabia - ESP
- 43 Émissions dans les gaz d'échappement
- 44 Intervalles de service prolongés
- 45 Moteurs trois cylindres à allumage commandé 1,2 l
- 46 ŠKODA Superb; Présentation du véhicule; partie I
- 47 ŠKODA Superb; Présentation du véhicule; partie II
- 48 ŠKODA Superb; Moteur essence V6 2,8 l/142 kW
- 49 ŠKODA Superb; Moteur Diesel V6 2,5 l/114 kW TDI
- 50 ŠKODA Superb; Boîte de vitesses automatique 01V
- 51 Moteurs essence 2,0 l/85 kW avec arbres d'équilibrage et tubulure d'admission variable
- 52 ŠKODA Fabia; Moteur 1,4 l TDI avec système d'injection pompe-injecteur
- 53 ŠKODA Octavia; Présentation du véhicule
- 54 ŠKODA Octavia; Composants électriques
- 55 Moteurs à allumage commandé FSI; 2,0 l/110 kW et 1,6 l/85 kW
- 56 Boîte de vitesses automatique DSG-02E
- 57 Moteur Diesel; 2,0 l/103 kW TDI avec pompes-injecteurs, 2,0 l/100 kW TDI avec pompes-injecteurs
- 58 ŠKODA Octavia, Châssis et direction assistée électromécanique
- 59 ŠKODA Octavia RS, Moteur 2,0 l/147 kW FSI turbo

N° Désignation

- 60 Moteur Diesel 2,0 l/103 kW 2V TDI; Filtre à particules avec additif
- 61 Systèmes de radio navigation dans les véhicules ŠKODA
- 62 ŠKODA Roomster; Présentation du véhicule Ire partie
- 63 ŠKODA Roomster; Présentation du véhicule Iie partie
- 64 ŠKODA Fabia II; Présentation du véhicule
- 65 ŠKODA Superb II; Présentation du véhicule Ire partie
- 66 ŠKODA Superb II; Présentation du véhicule Iie partie
- 67 Moteur Diesel; 2,0 l/125 kW TDI avec système d'injection common rail
- 68 Moteur essence 1,4 l/92 kW TSI avec suralimentation par turbocompresseur
- 69 Moteur essence 3,6 l/191 kW FSI
- 70 Traction intégrale avec embrayage Haldex de Ive génération
- 71 ŠKODA Yeti; Présentation du véhicule Ie partie
- 72 ŠKODA Yeti; Présentation du véhicule Iie partie
- 73 Système LPG dans les véhicules ŠKODA
- 74 Moteur essence 1,2 l/77 kW TSI avec suralimentation par turbocompresseur
- 75 Boîte de vitesses automatique à 7 rapports avec double embrayage OAM
- 76 Véhicules Green-line
- 77 Géométrie
- 78 Sécurité passive
- 79 Chauffage additionnel
- 80 Moteurs Diesel 2,0 l; 1,6 l; 1,2 l avec système d'injection common rail
- 81 Bluetooth dans les véhicules ŠKODA
- 82 Capteurs des véhicules à moteur - Système d'entraînement
- 83 Moteur à essence 1,4 l/132 kW TSI avec double suralimentation (compresseur, turbocompresseur)
- 84 ŠKODA Fabia II RS; présentation du véhicule
- 85 Système KESSY dans les véhicules ŠKODA
- 86 Système START-STOP dans les véhicules ŠKODA
- 87 Anti-démarrage dans les véhicules ŠKODA
- 88 Systèmes de freinage et de stabilisation
- 89 Capteurs dans les véhicules ŠKODA - Sécurité et confort
- 90 Augmentation de la satisfaction des clients via l'étude CSS
- 91 Réparations de l'installation électrique des véhicules ŠKODA
- 92 ŠKODA Citigo - Présentation du véhicule
- 93 Boîte de vitesses mécanique 5 rapports 0CF et boîte de vitesses automatique 5 rapports ASG
- 94 Diagnostic des boîtes de vitesses automatiques OAM et 02E
- 95 ŠKODA Rapid - Présentation du véhicule
- 96 ŠKODA Octavia III - présentation du véhicule - Ire partie
- 97 ŠKODA Octavia III - présentation du véhicule - Iie partie
- 98 ŠKODA Octavia III - Systèmes électroniques
- 99 Moteurs 1,8 l TFSI 132 kW et 2,0 l TFSI 162 kW - EA888
- 100 Moteurs Diesel MDB 1,6 l TDI et 2,0 l TDI de la gamme de conception EA288
- 101 Moteurs à allumage commandé de la famille EA211
- 102 Système GNV dans les véhicules ŠKODA AUTO
- 103 ŠKODA Fabia III - Présentation du véhicule - Partie I
- 104 ŠKODA Fabia III - Présentation du véhicule - Partie II
- 105 Moteur Diesel 1,4 l TDI à 3 cylindres - EA288
- 106 ŠKODA Superb III - Présentation du véhicule - Partie I
- 107 ŠKODA Superb III - Présentation du véhicule - Partie II
- 108 ŠKODA Superb III - Présentation du véhicule - Partie III
- 109 Connectivité Smartphone dans les voitures ŠKODA AUTO
- 110 Agent réfrigérant R1234yf utilisé dans les climatisations des véhicules ŠKODA AUTO

Les documents de formation sont destinés aux garages de réparation réalisant des opérations d'après vente sur les véhicules de la marque ŠKODA. Ces documents sont un ouvrage d'auteur dont les droits de propriété sont en compétence de la société ŠKODA AUTO a.s. Sans son accord préalable, aucune modification, distribution aux ventes, location ou communication en public par l'intermédiaire de l'Internet ou autres moyens de communication de l'ouvrage ou de sa partie n'est possible.

Tous droits et changements techniques réservés.
SSP00011040 - État technique au 5/2016
© ŠKODA AUTO a.s.
<https://portal.skoda-auto.com>