

Le moteur TSI à essence à quatre cylindres 1,5 l de 110 kW ACT de la gamme EA211 evo



ŠKODA

Manuel d'atelier

118



Contenu

1. Introduction	5
1.1 Une nouvelle gamme des moteurs EA211 evo	5
1.2 Objectifs du développement	5
1.3 Moteur 1,5 l TSI, 110 kW ACT de la gamme EA211 evo	6
1.4 Description de base du moteur 1,5 TSI 110 kW ACT, EA211 evo	7
2. Spécification du moteur	9
2.1 Détails techniques du moteur 1,5 l TSI 110 kW ACT, EA211 evo	9
2.2 Puissance du moteur	10
3. Culasse	11
3.1 Construction de la culasse	11
3.2 Refroidissement de la culasse	12
3.3 Changement d'angles des soupapes	12
4. Arbres à cames	13
4.1 Mesures pour augmenter la précision de la temporisation des soupapes	13
4.1.1 Les étiquettes avec les valeurs de correction de la mécanique du moteur, leur emplacement	14
4.2 Contrôle et temporisation des arbres à came	15
4.3 Système ACT de calage variable des soupapes d'admission de l'arbre à came modernisé	16
5. Système ACT désactivation des cylindres	17
5.1 Principe de désactivation des cylindres	17
5.2 Calage des cames ACT pour la désactivation des cylindres	18
6. Cylindres du moteur	19
6.1 Traitement de surface des cylindres par la technologie APS (Atmospheric Plasma Spraying)	19
7. Vilebrequin	20
7.1 Paliers, bielles et pistons	20
8. Turbocompresseur avec la soupape wastegate	21
9. Système de combustion	22
9.1 Pression augmentée dans le système de combustion et une nouvelle construction de la buse d'injection	22
9.2 Pompe à haute pression et rail de carburant	23
9.3 Injecteur à haute pression	23
10. Refroidissement de l'air de suralimentation	24
11. Désaération du vilebrequin	25
12. Thermomanagement	26

Les instructions concernant le montage et le démontage, les réparations, le diagnostic et d'autres informations détaillées se trouvent dans les appareils du diagnostic VAS et dans le manuel de bord.

Rédaction clôturée en 1/2018.

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



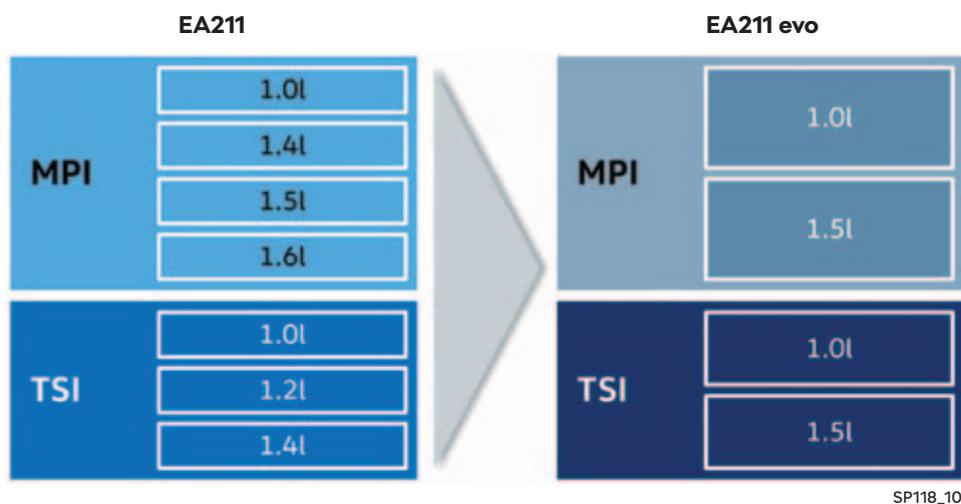
SP118_1

1. Introduction

1.1 Une nouvelle gamme des moteurs EA211 evo

Le groupe VOLKSWAGEN réagit à la demande après un standard de la plus haute qualité possible du point de vue de la consommation du carburant, des émissions et de la puissance des nouveaux moteurs à allumage de la gamme EA211 – nouvellement accompagnés avec la désignation evo (évolution).

La gamme **evo** réduit le nombre des classes des capacités cubiques. Dans l'avenir n'existeront pour les moteurs MPI et TSI de la gamme EA211 evo que deux capacités cubiques – 1,0 l et 1,5 l. La nouvelle gamme développée **EA211 evo** sauvegarde la stratégie modulaire dans sa conception et offre la bonne base flexible pour les futures modifications des moteurs à combustion.



Dans l'avenir n'existeront pour les moteurs MPI et TSI de la gamme EA211 evo que deux capacités cubiques – 1,0 l et 1,5 l.

1.2 Objectifs du développement

L'objectif principal du système modulaire EA211 evo vise d'améliorer les caractéristiques de la consommation de carburant et des émissions. La gamme des moteurs EA211 satisfait d'ores et déjà aux demandes législatives les plus strictes mais il faut savoir que dans l'avenir ces limites seront encore plus rigoureuses. Nous avons voulu profiter d'avantage des points remarquables de cette gamme des produits et la soumettre à une évolution ciblée. Nous nous sommes concentrés au processus de combustion et à la technologie du turbocompresseur. Le développement du nouveau TSI evo devrait surtout contrôler la haute efficacité du moteur dans tous les régimes de son exploitation.

Les moteurs TSI evo ont été conçus pour divers niveaux de la qualité du carburant du marché mondial. Cette gamme servira également de base pour les futures options du moteur à CNG (propulsion au gaz naturel comprimé) et pour le moteur hybride.

L'architecture du nouveau moteur est censée d'être très flexible afin de pouvoir permettre toute une gamme des dérivés. Ceux-ci devraient résoudre le conflit entre l'efficacité et la puissance et en même temps savoir réaliser un large éventail de la demande du client. Les options 110 kW à 96 kW sont les premiers exemples de la conception du nouveau moteur 1,5 l TSI EA211 evo.

1.3 Moteur 1,5 I TSI, 110 kW ACT de la gamme EA211 evo

La construction du nouveau moteur **1,5 I TSI EA211** evo s'inspire du moteur de bonne réputation **1,4 I TSI EA211**.

La capacité cubique du nouveau moteur a été augmentée à 1 498 cm³ en prolongeant la course de 80,0 mm à 85,9 mm. L'alésage (74,5 mm) n'a pas changé.

Moteur 1,5 I evo est caractéristique par les innovations suivantes:

- Nouveau processus de combustion à la base du cycle Miller.
- Amélioration du turbocompresseur avec le clapet wastegate.
- Amélioration du système d'injection Common rail avec la pression 350 bar.
- Gestion innovatrice de la température.
- Temporisation rapide et exacte des soupapes.
- Amélioration du système de désaccouplement des cylindres (ACT).
- Technologie APS sur les parois des cylindres.
- Utilisation de l'huile 0W20 avec la base viscosité.

Le premier modèle ŠKODA AUTO doté avec le moteur 1,5 I TSI evo est le véhicule ŠKODA KAROQ. On a choisi pour l'architecture de ce véhicule l'option moteur **110 kW** que nous traiterons dans ce matériel autodidacte.



SP118_4

1.4 Description de base du moteur 1,5 TSI 110 kW ACT, EA211 evo

Moteur à quatre cylindres suralimenté par le turbocompresseur avec l'injection directe du carburant offre la puissance maximum 110 kW, vitesse du moteur 5000–5500 min⁻¹.

Le moteur démontre une haute puissance avec une basse consommation. Sa construction est légère, compacte, faite du bloc des cylindres en aluminium, le vilebrequin est forgé, les pistons sont optimisés en aluminium et les bielles forgées. La marche économique du moteur est assurée par des moindres pertes dues à la friction minimisée. Les composants du moteur sont fabriqués avec la haute précision, les dérogations des certains pièces qui résultent de la production sont prélevés et lues par des codes numériques dans l'unité du moteur respective.

Moteur est doté avec le système de la désactivation des cylindres ACT (Active Cylinder Technology). Ce système peut assurer selon le besoin le désaccouplement de deux cylindres du moteur situés au centre. Ce système baisse la consommation du carburant.



SP118_3

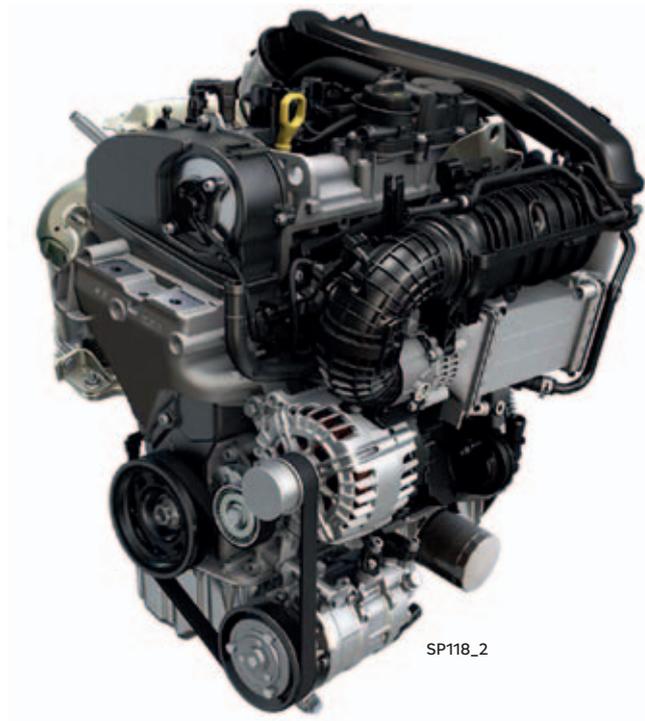
Les circuits de refroidissement de la culasse du moteur et du bloc des cylindres sont indépendants afin de permettre une ergonomie intelligente lors du travail avec le refroidissement. La pompe d'eau qui distribue le liquide de refroidissement est pourvue du couple des vannes sphériques.

Les arbres à cames des soupapes d'admission et d'échappement sont temporisés de façon variée. Le paramétrage des cames doit être très précis. Pour l'intervention et réglage utilisez l'outil spécial VAS 611 007.

Pression de contournement du turbocompresseur est de 1,6 bar.

Le moteur est équipé par un échangeur/intercooler de l'air comprimé. Celui-ci pouvait être conçu en version plus robuste et assure ainsi une plus haute efficacité. La version externe d'intercooler de l'air (un emplacement individuel hors d'admission) permet de placer le boîtier papillon derrière l'intercooler de l'air comprimée. Cela permet une charge thermique réduite sur le boîtier papillon.

Le tuyau d'échappement est intégré dans la tête des cylindres ce qui améliore la thermodynamique du moteur.



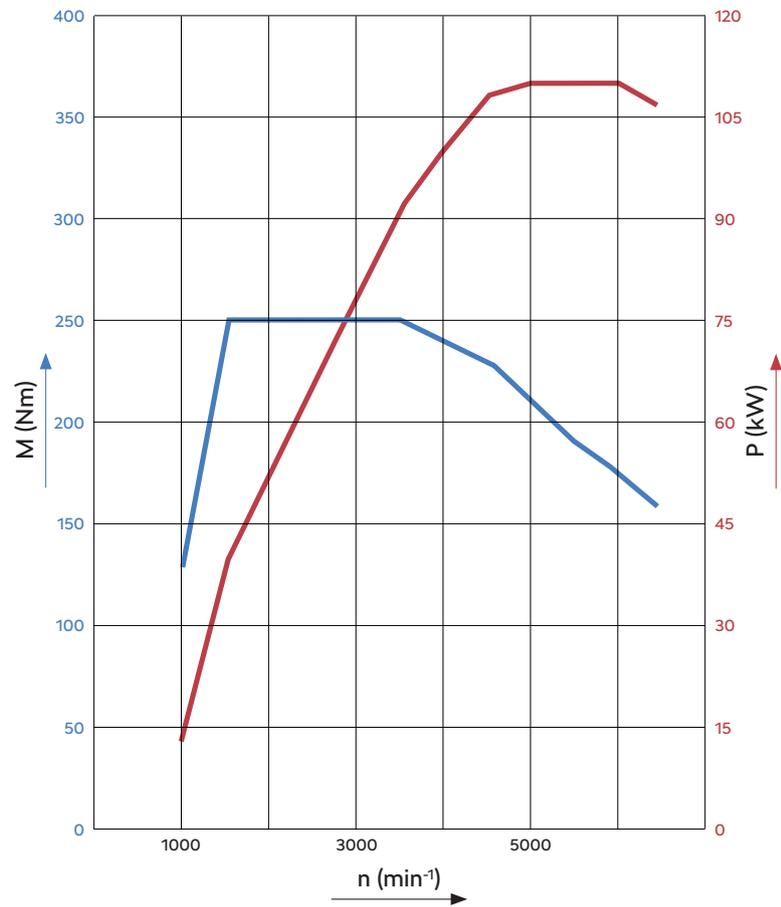
2. Spécifications du moteur

2.1 Données techniques du moteur 1,5 I TSI 110 kW ACT, EA211 evo

Construction du moteur	Moteur à essence linéaire, 2x OHC, suralimentation par le turbocompresseur, Refroidissement à liquide, Injection directe du carburant, mis avant transversalement
Gamme	EA211 evo
Cylindres / soupapes	4 / 16
Cylindrée	1498 cm ³
Alésage	74,5 mm
Course	85,9 mm
Puissance Maxi	110 kW avec 5000–6000 min ⁻¹
Puissance PS	150 PS
Couple de torsion	250 Nm avec 1500–3500 min ⁻¹
Rapport volumétrique	10,5 : 1
Remplissage	Injection directe du carburant électronique
Allumage	Électronique sans contact, commandé par l'unité de commande
Ordre d'allumage	1-3-4-2
Lubrification	Sous pression, avec filtre à huile nettoyant à plein débit
Carburant	Essence sans plomb, indice d octanes minimum 95
Norme antipollution	EU6

2.2 Puissance du moteur

Diagramme de couple et de puissance du moteur 1,5 TSI 110 kW EA211 evo



P – puissance, M – couple, n – régime du moteur

■ courbe du couple du moteur

■ courbe de la puissance du moteur

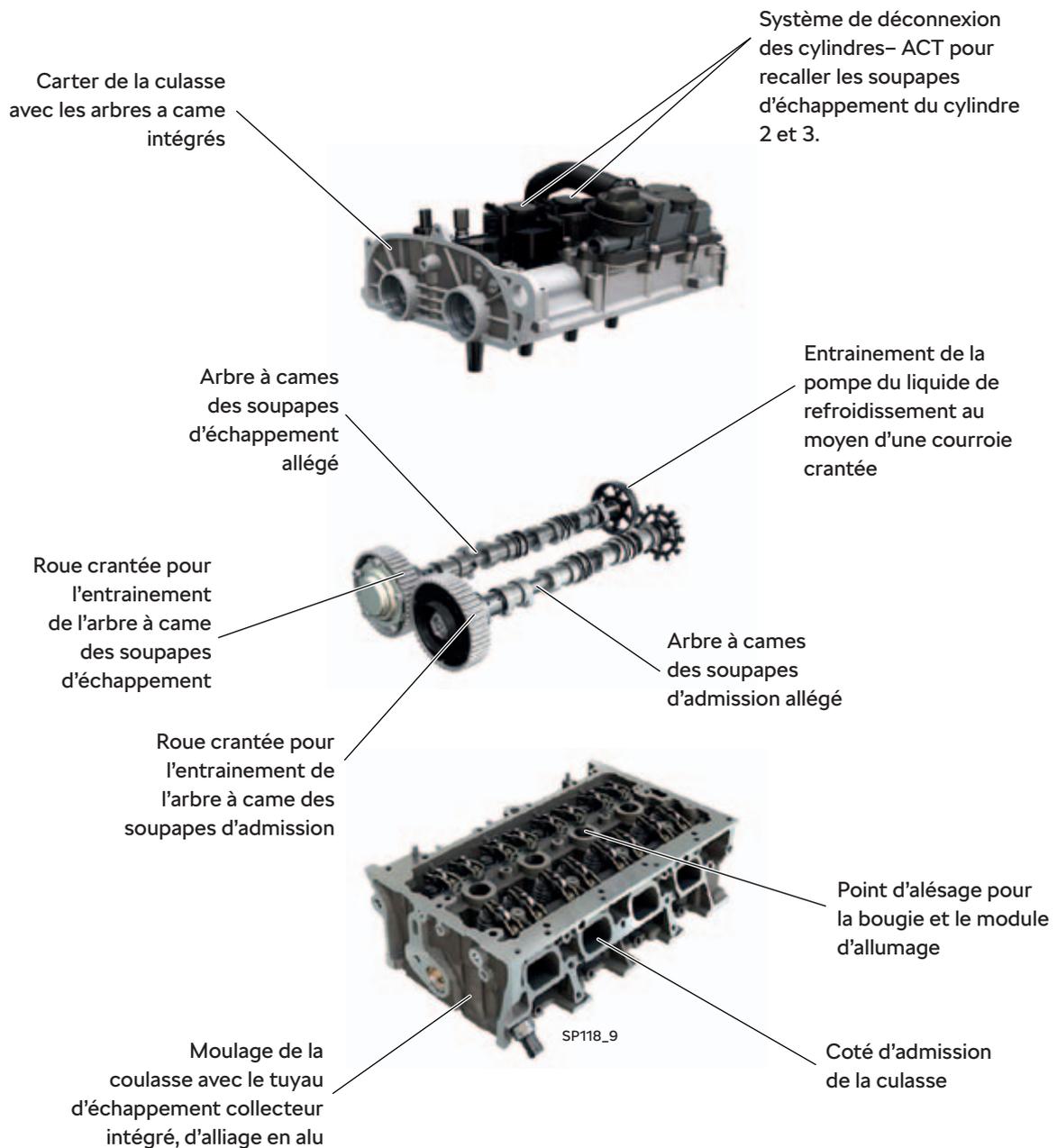
3. Culasse

3.1 Construction de la culasse

Culasse pour la gamme 1,5 l TSI EA211 evo a été modifiée.

Le refroidissement fonctionne désormais selon le cycle Miller basé sur l'optimisation de la chambre de combustion.

Principe de tuyau d'échappement intégré dans la culasse a été sauvegardé et optimisé.



3.2 Refroidissement de la culasse

Le refroidissement de la culasse est divisé horizontalement. L'admission du liquide de refroidissement à partir du vilebrequin a été placée du côté de l'admission. Le liquide de refroidissement passe en direction de la chambre de combustion et vers le canal d'échappement. Les canaux horizontaux d'eau de refroidissement de la culasse sont connectés par le carter d'échappement. Cette solution de refroidissement est optimisée du point de vue de l'homogénéité du courant et des pertes de pression.

3.3 Changement d'angles de soupape

Le changement d'angles de soupape a amélioré la compacité de la chambre de combustion et a permis d'éliminer les renflements au fond des pistons. Cela signifie que la vitesse de l'air de remplissage a été augmentée. Puisque la température d'échappement est considérable, on a opté pour le refroidissement des soupapes d'échappement en les remplissant par sodium.

4. Arbres à cames

4.1 Mesures pour augmenter la précision de la temporisation des soupapes

Bien que les composants du moteur 1,5 l evo sont fabriqués avec une haute précision, il faut toujours considérer la tolérance apportée par la technologie de la fabrication. Nous sommes capables de mesurer ce taux d'imprécision (dérogation) et nous savons le formuler mathématiquement. Nous savons transmettre ces dérogations à l'unité de commande du moteur qui saura ensuite modifier en fonction de cela son cycle de combustion.

On transmet dans l'unité de commande les paramètres des éléments du moteur suivants:

- **Valeurs de correction des cames.**
(Source – les dérogations mécaniques des cames.)
- **Valeurs de correction prélevées des capteurs d'impulsion.**
(Source – les dérogations électriques et mécaniques des capteurs d'impulsion placés au niveau de l'arbre à cames des soupapes d'admission et au niveau de l'arbre à cames des soupapes d'échappement.)
- **Valeur de correction du vilebrequin et des capteurs.**
(Source – la dérogation du point mort haut du vilebrequin signalé par le capteur.)

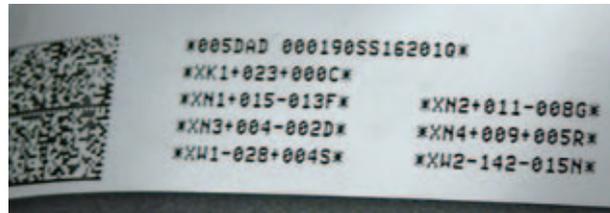
On entre les valeurs de correction de la mécanique du moteur dans l'unité de commande du moteur (paramétrage) dans les cas de figure suivants:

- La mise du moteur/véhicule neuf en service – production primaire
- Le montage du moteur nouveau dans le véhicule
- Le changement du carter de la culasse avec les arbres à cames
- Le changement de l'unité de commande du moteur

4.1.1 Les étiquettes avec les valeurs de correction de la mécanique du moteur, leur emplacement

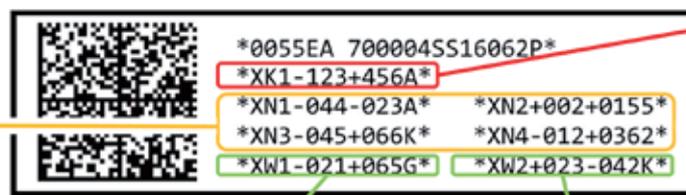
Le Moteur 1,5 evo dispose de trois endroits qui contiennent les dates avec les valeurs de correction de la tolérance des pièces mécaniques du moteur:

La première étiquette est placée sur le carter supérieur de la distribution. Sur cette étiquette nous voyons les valeurs de correction pour les arbres à cames et pour le vilebrequin.



SP118_15

Valeurs de correction des arbres à cames (dérogations des cames dans les degrés d'orientation de l'arbre à cames)



valeurs de correction de capteur d'impulsion de vilebrequin

SP118_14

Valeurs de correction de l'arbre à cames des soupapes d'admission

Valeurs de correction du capteur d'impulsion de l'arbre à cames des soupapes d'échappement

Sur le carter supérieur de la distribution se trouve l'étiquette principale du moteur. On a ajouté sur ce sticker les valeurs de correction du capteur d'impulsion du vilebrequin.



SP118_31

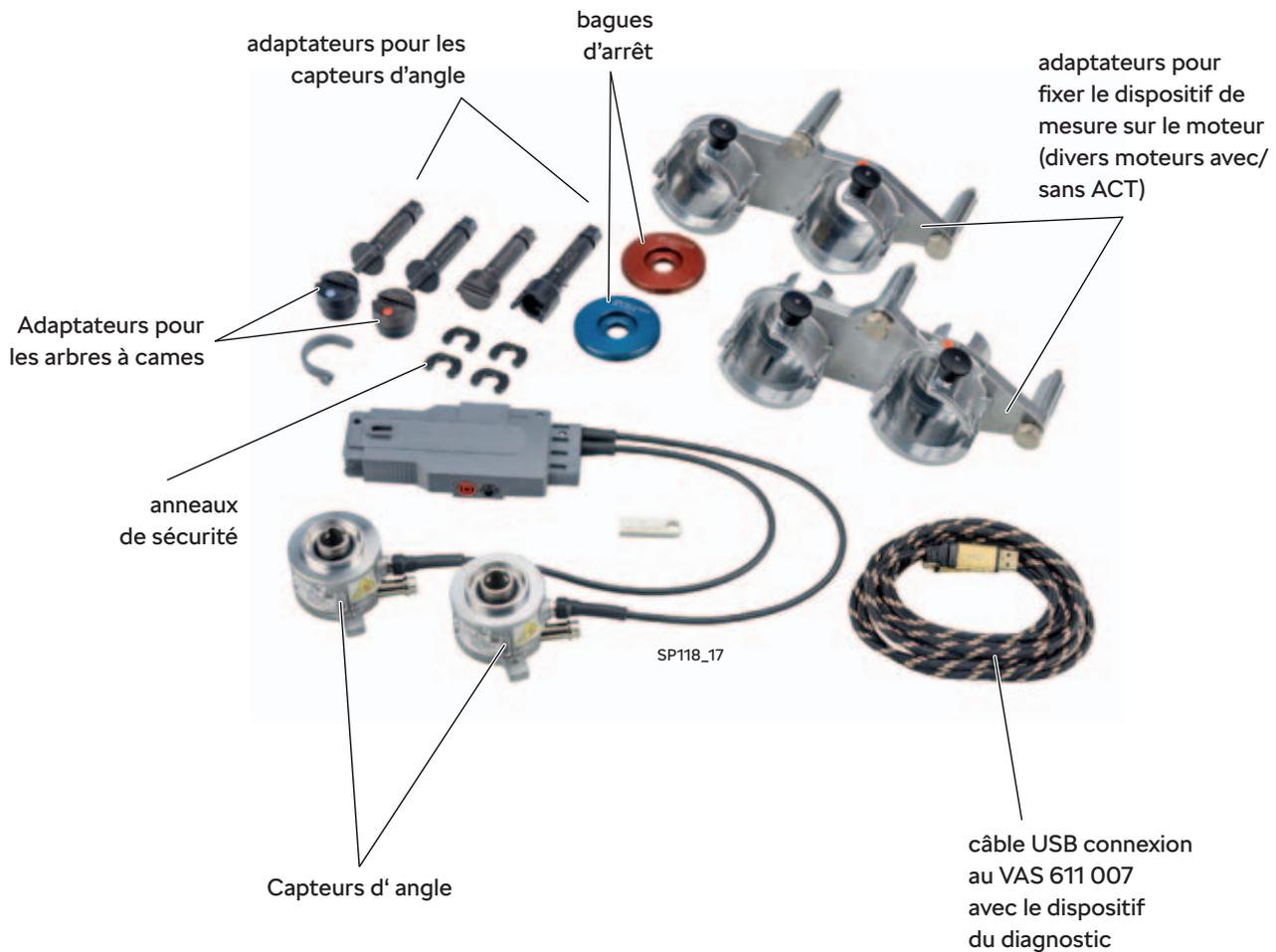
Troisième endroit d'emplacement du sticker est le bloc des données sur le carter de la culasse (module des arbres à cames). Il s'agit uniquement des valeurs pour les arbres à cames. (Les valeurs de correction pour les cames de deux arbres à cames et les valeurs de correction pour les capteurs d'impulsion et capteurs de position de arbres à cames).



SP118_16

4.2 Contrôle et temporisation des arbres à cames

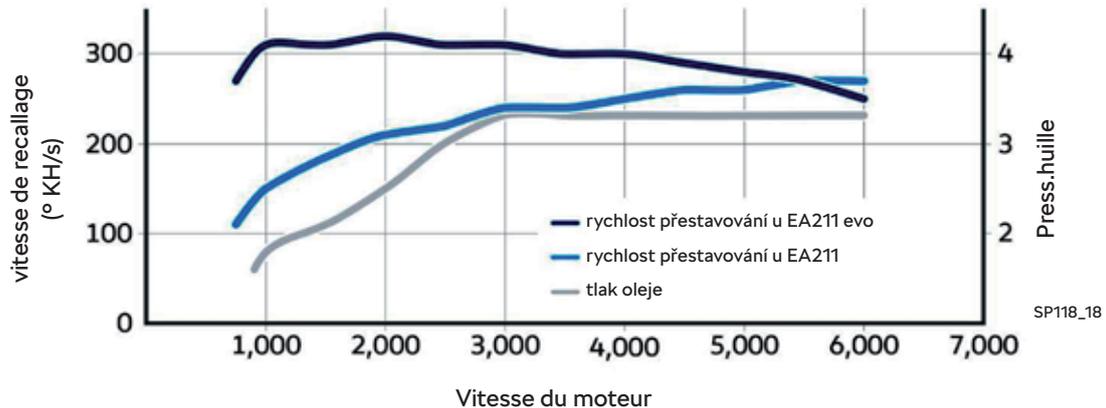
Nous pouvons effectuer un bon contrôle et une juste temporisation des arbres à came du moteur 1,5 l evo uniquement par biais de l'outil électrique **VAS 611 007**. Une autre façon de prélèvement de mesure effectué ne serait jamais suffisamment précis. L'outil VAS 611 007 assure le réglage d'angle précis des arbres à cames avec la lecture digitalisée par intermédiaire des capteurs d'angle électroniques.



Avant de commencer, il faut compléter le dispositif de mesure. Ensuite il faut le calibrer. Le procès de mesure se trouve dans le Manuel d'atelier du moteur 1,5 l evo, éventuellement d'un autre moteur prévu pour ce type de prélèvement de mesure.

4.3 Système ACT de calage variable des soupapes d'admission de l'arbre à cames modernisé

L'un des éléments nouveaux de l'arbre à came d'admission dans le moteur 1,5 l EA211 TSI evo est la commande hydraulique à haute vitesse avec la soupape de commande centrale. Le résultat est une grande vitesse de recalage allant à 300 ° KH (du vilebrequin) à la seconde ce qui améliore la dynamique de remplissage.



La partie mécanique de l'unité de la soupape de commande est placée à l'intérieur de l'armoire du dispositif de recalage, la partie électrique est placée axialement devant le dispositif de recalage de l'arbre à cames d'admission. Le recalage de l'arbre à cames d'admission ne dépend pas (plus ou moins) de la pression d'huile, puisque pour initier le recalage on profite du couple de l'arbre à cames. Les tours de la roue du rotor à l'intérieur de l'armoire de stator cause la montée de la pression à l'intérieur du dispositif du recalage ce qui pousse l'huile à la sortie de la chambre. Les soupapes de retour permettent ou bloquent le débit de l'huile dans la seconde chambre.

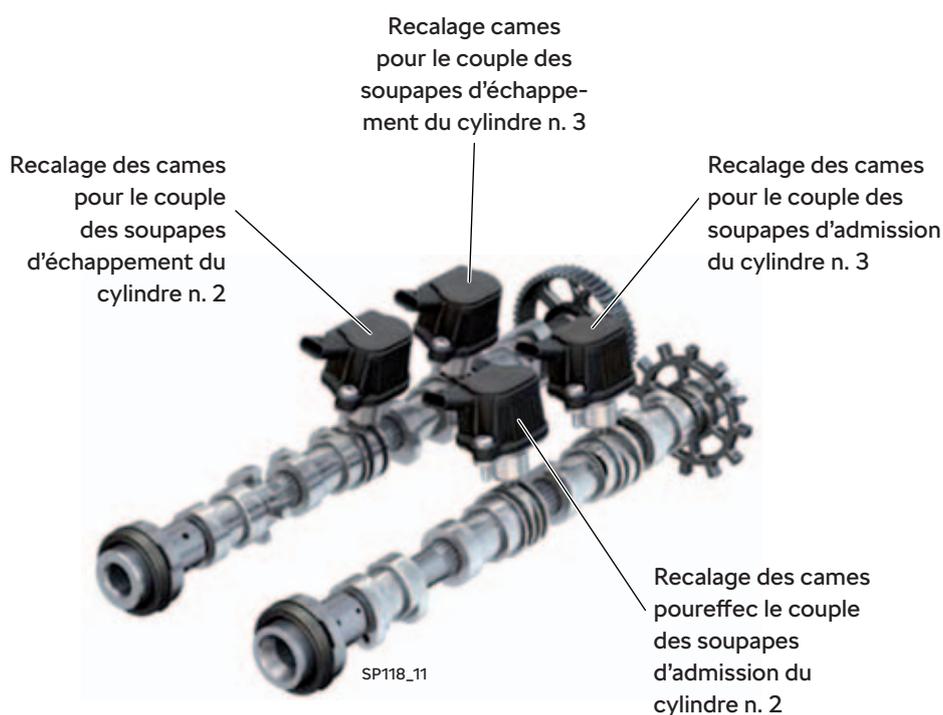
L'arbre à cames d'échappement est conçu de façon traditionnelle avec la soupape de commande décentralisée. L'étendu de recalage de 40 ° KH (du vilebrequin) a été repris du moteur 1.4 l TSI EA211 sans aucune modification.

5. Système ACT désactivation des cylindres

Désactivation des cylindres ACT evo (Active Cylinder Technology) représente un élément important du point de vue de la baisse de consommation du carburant. Il s'agit d'un système éprouvé qui lors du charge bas et moyen bas désactive les soupapes d'admission et d'échappement sur le second et troisième cylindre et simultanément désactive l'injection du carburant et l'allumage des cylindres respectifs.

Caractéristiques du système:

- système travaille en régime automatique
- changement continu entre activation de deux et quatre cylindres sans effets négatifs transitoires
- consommation du carburant et des émissions des produits polluants et de CO₂ réduites considérablement



5.1 Principe de désactivation des cylindres

La déconnection du second et troisième cylindre se passe par un recalage des soupapes d'admission et d'échappement de ces cylindres dans la position AVC 0. Le carburant n'est plus injecté dans les cylindres fermés et l'allumage est déconnecté.

Le système déconnecte d'abord les soupapes d'échappement et ensuite d'admission. Avec la dernière admission d'air, l'injection est arrêtée et dans l'espace de combustion se trouve seulement l'air fraîche.

Les pistons dans les cylindres fermés poussent lors du mouvement vers le haut contre le coussin d'air. Lors du mouvement des pistons vers le bas l'air comprimé au-dessus des pistons rend l'énergie. Si les deux cylindres du milieu étaient seulement désactivés de l'injection et de l'allumage et les soupapes continuaient à assurer leur remplissage et vidange, les pertes de pompage auraient été considérables et les cylindres refroidiraient.

5.2 Calage des cames ACT pour la désactivation des cylindres

Pour chaque cylindre désactivé on utilise un couple de calage des cames. Un pour le couple des soupapes d'admission et second pour le couple des soupapes d'échappement du cylindre respectif.

Régime - deux cylindres de calage des cames

En activant l'élément de calage des cames on insère la goupille métallique dans la rainure de douille coulissante avec des poudres – cames. La douille coulissante avec des poudres – cames lors de la rotation de l'arbre à came bougera dans le sens axial et arrêtera dans la position sécurisée par la bille munie de ressort. La poulie à bascule travaille sur la „came zéro”. Cette came n'effectue aucune course, elle est sans mouvement et la soupape respective ne bouge pas.

Au moment où la douille coulissante avec des poudres-cames retourne dans sa position de départ (la goupille métallique desserre) où sa position est arrêtée par la force magnétique en attendant le prochain calage. Le retour de la goupille métallique dans la bobine électromagnétique du dispositif de calage induit la tension. L'unité de commande du moteur enregistre ce signal comme le retour de la goupille dans sa position de départ.

Régime - quatre cylindres de calage des cames

Dans ce régime la désactivation des cylindres n'est pas active. Les éléments de calage des cames se trouvent dans la position standardisée en effectuant la course des soupapes d'admission et d'échappement.

Ces cames travaillent de la même façon que les cames des cylindres placés aux cotés extrêmes.



Calage des cames lors du régime de deux cylindres, les soupapes ne bougent pas

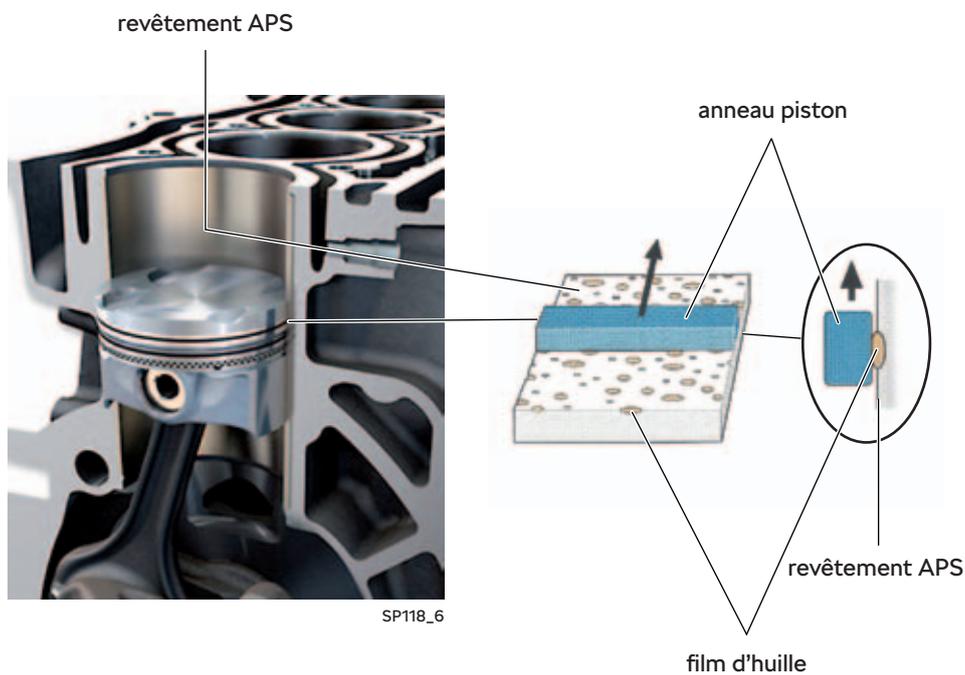


Calage des cames lors du régime des quatre cylindres, les soupapes travaillent avec la même course comme les soupapes des cylindres placés aux cotés extrêmes

6. Cylindres du moteur

6.1 Traitement de surface des cylindres par la technologie APS (Atmospheric Le Plasma Spraying)

Les surfaces des parois intérieures des cylindres du moteur 1,5 TSI 110 kW ACT sont traitées avec la technologie APS. Pour assurer la rugosité de la surface de travail on applique le laser, suit l'application de la couche de fer à grain fin.



Application de la couche fine spéciale des particules à grains fines et broyage successif optimisé pour créer les cavités de graissage de surface permettant glissement des segments de piston avec friction et usure minimales.

Cette solution possède d'autres avantages, c'est-à-dire dégagement de chaleur élevée en comparaison avec fonte grise, et en conséquence la résistance plus haute à la combustion à détonation et résistance élevée à la corrosion en utilisant les carburants de la qualité inférieure. La technologie APS offre aussi la résistance extraordinaire à l'usure.

7. Vilebrequin

Le vilebrequin avec les bras de manivelle larges et l'alésage d'équilibre sont connus depuis la version du moteur 1.4 I EA211. Les étapes de développement qui ont suivi, ont apporté l'amélioration de la surface des roulements radiaux avec l'objectif de baisser le taux de friction. Les modifications du procès de travail ont suivi, en conséquence de la course des pistons qui a augmenté de 80.0 mm à 85.9 mm.



7.1 Paliers, bielles, pistons

Les dimensions des paliers à bielles ont été repris de la solution (version) précédente. On a ajouté une couche en polymère sur le roulement principal du premier cylindre. La raison est la fonction START/STOP. Cela permettra d'assurer lors de l'utilisation de la fonction une durée de vie plus longue.

Dans l'objectif de baisser la consommation de l'huile les rainures dans le boîtier du palier ont été configurées en forme de faucille. L'arbre des bielles a été renforcé afin de résister à une charge augmentée. L'œil de bielle est sans douille. Les dimension de la bielle ont été réduites de 3 mm à 137 mm, cela a permis de réaliser une configuration plus haute et robuste du piston.

Les pistons coulés ont été projetés pour la pression d'expansion maximale de 135 bar. On a coulé dans la première rainure de piston un support d'anneau du piston. On a prêté une attention spéciale à la basse friction et à la baisse des émissions des particules. Les axes des pistons sont revêtus par DLC*, cela réduit la friction et minimise l'usure.

* Note:

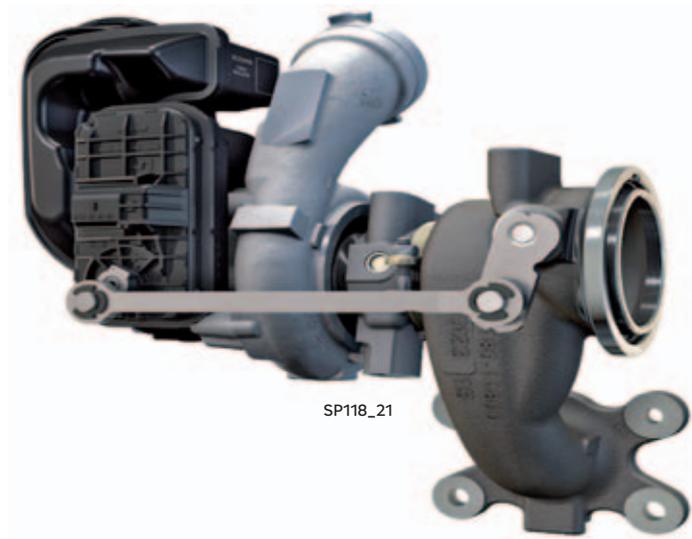
DLC (Diamond Like Carbon) est le revêtement du Carbon amorphe dont la structure est très dure, chimiquement inerte, avec des excellentes propriétés tribologiques.

8. Turbo compresseur avec la soupape wastegate

Turbo compresseur avec la soupape wastegate et la commande électrique est conçu pour la température des gaz d'échappement allant à 1050 °C et permet le fonctionnement sous le régime $\lambda = 1$ ce qui vaut pour tous le régimes du moteur.

Le moteur a été conçu pour une basse fréquence des lavages du moteur dans l'objectif de respecter les normes antipollution Euro 6.

Pour atteindre la performance optimale avec le régime bas du moteur et avec la réactivité optimisée du système, on a opté pour l'évolution de la roue radiale et axiale de la turbine avec l'efficacité optimisée.



9. Système de combustion

Le procès de combustion EA211 TSI evo a exigé un changement radical dans l'évolution de tous les composants du système de combustion. Les objectifs du point de vue de l'évolution du système d'injection sont les suivants:

- réduction de la taille des gouttelettes et ainsi meilleure mélange
- pulsion d'injection plus intense.
- meilleure diffusion de dose avec des tolérances plus basses.
- mesure précise du volume minimum lors de la charge basse et l'injection multiple.
- temps d'injection réduit pour assurer le mélange optimisé lors de pleine chargé et puissance nominale

9.1 Pression augmentée dans le système de combustion et une nouvelle construction de la buse d'injection

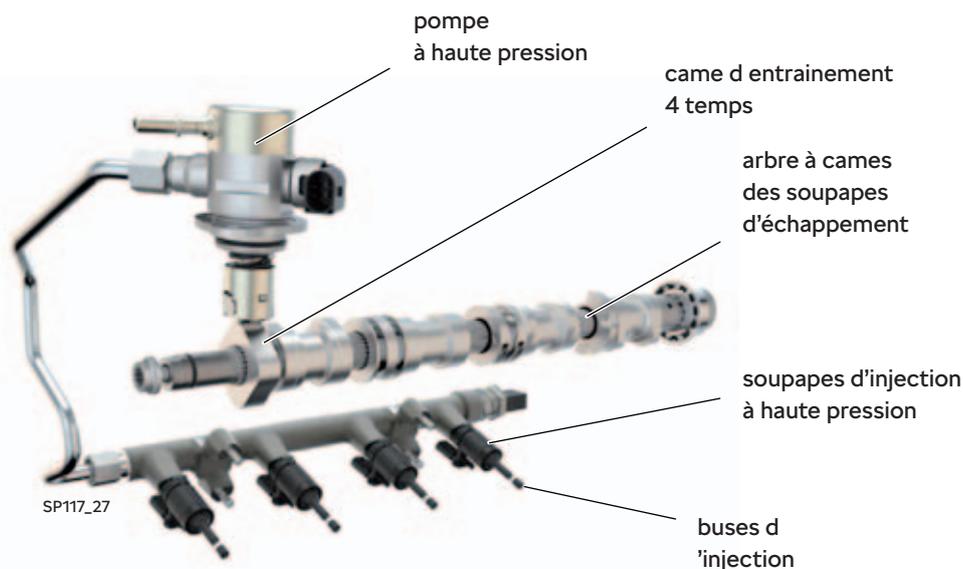
La quatrième génération du système Volkswagen à injection directe (Direct Injection) est appliquée pour la première fois sur le moteur 1.5 TSI evo. Vue l'impact de la pression dans la barre sur la forme du rayon injecté, on a développé la forme individuelle de la buse à cinq orifices afin de pouvoir mieux mélanger l'air avec le carburant.

L'optimisation de l'ensemble du système et de ses composants permet d'augmenter la pression d'injection à 350 bars. Il en résulte une réduction de la taille des gouttelettes qui améliore la composition du mélange et procure des avantages tels qu'une diminution substantielle des émissions de particules tout en multipliant l'injection à 5 lors d'un cycle d'allumage.

Le nouveau système Volkswagen D permis d'un côté minimiser les émissions polluantes qui sont créés parallèlement lors de la création du mélange et d'un autre coté permet d'optimiser le procès de combustion, d'augmenter la dissipation thermique, et enfin une amélioration consécutive à des propriétés antidétonantes pendant la combustion.

La diffusion des doses a augmenté alors que les tolérances ont baissé. Grâce à cela on peut mesurer avec un grand taux de précision le moindre volume du carburant lors de la charge basse lors l'injection multiple. Cela représente des nouveaux avantages pour le procès de combustion TSI evo.

L'exactitude des valeurs évaluées mène à une efficacité optimisée par biais du temps d'injection réduit lors de la pleine charge et puissance nominale.



9.2 La pompe à haute pression et le rail à carburant

L'entraînement de la pompe à haute pression a été déplacé vers l'arbre à came d'échappement.

L'arbre à came d'admission travaille sans une charge secondaire de la pompe ce qui a permis une meilleure qualité et dynamique de commande et simultanément la baisse des vibrations hydrauliques au niveau du système et enfin la courroie de la motorisation est moins chargée.

Du nouveau on a réduit le taux de friction du poussoir cylindrique dont le diamètre n'est que 26 mm, ce qui augmente l'efficacité de la pompe à haute pression et minimise les pertes.

Le diamètre du piston de la pompe baisse de 10 à 8 mm, mais les exigences du point de vue de la charge et de la performance ne changent pas. Elles correspondent au système comparable à 200 bar, cependant dans notre cas de figure la pression maximale atteint 350 bar.

La course du piston augmente à 3,75 mm, ce qui garantit la pression suffisante et livraison du carburant sous tous les cas de figure. Grâce à ces composants dont la structure a considérablement amélioré, la pompe est plus silencieuse avec une charge de pression de travail double.

La barre de haute pression est une pièce forgée et complètement usinée de l'acier inoxydable. Elle est faite d'une seule pièce ce qui baisse les tolérances en comparaison avec la barre empilée et soudée. Son diamètre intérieur baisse de 11,7 à 9,4 mm. Malgré la haute pression d'injection on a pu sauvegarder le concept éprouvé de la bague d'étanchéité en « o » tout en optimisant le diamètre et la géométrie de la bague en « o » et de l'anneau de support.

9.3 Les injecteurs à haute pression

Le diamètre des pointes d'injecteurs a baissé à 6 mm, ce qui a permis une autre optimisation de la chambre à combustion et la baisse de la température sur les points de fixation des injecteurs.

Les injecteurs sont capables d'effectuer dans un cycle de combustion jusqu'à cinq injections. Leur position de montage et intégration dans le cylindre, leur force et résistance thermique ont nettement amélioré. La goupille de centrage baisse le risque de tolérance avérée lors du montage.

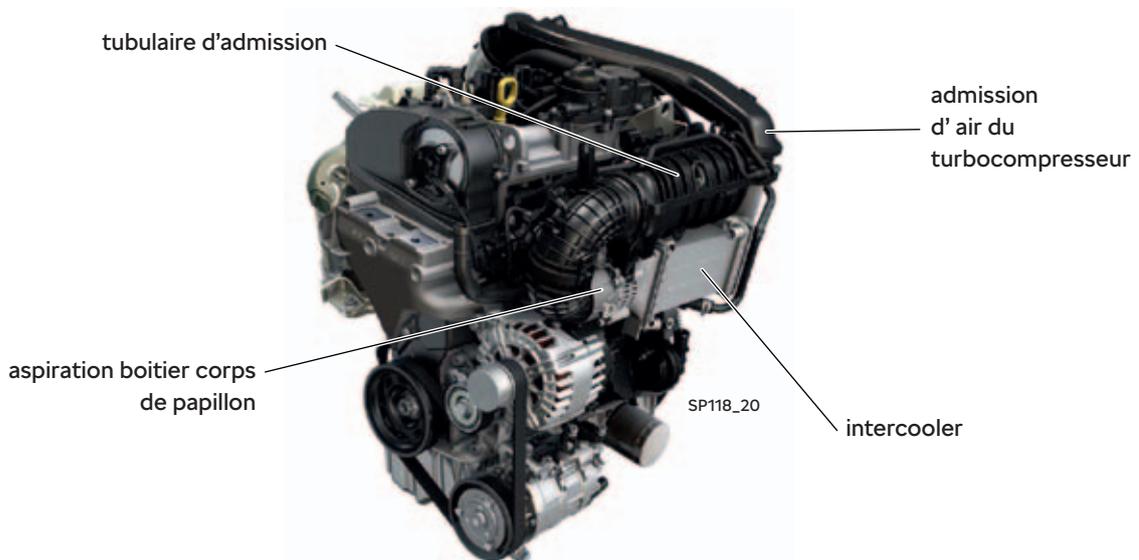
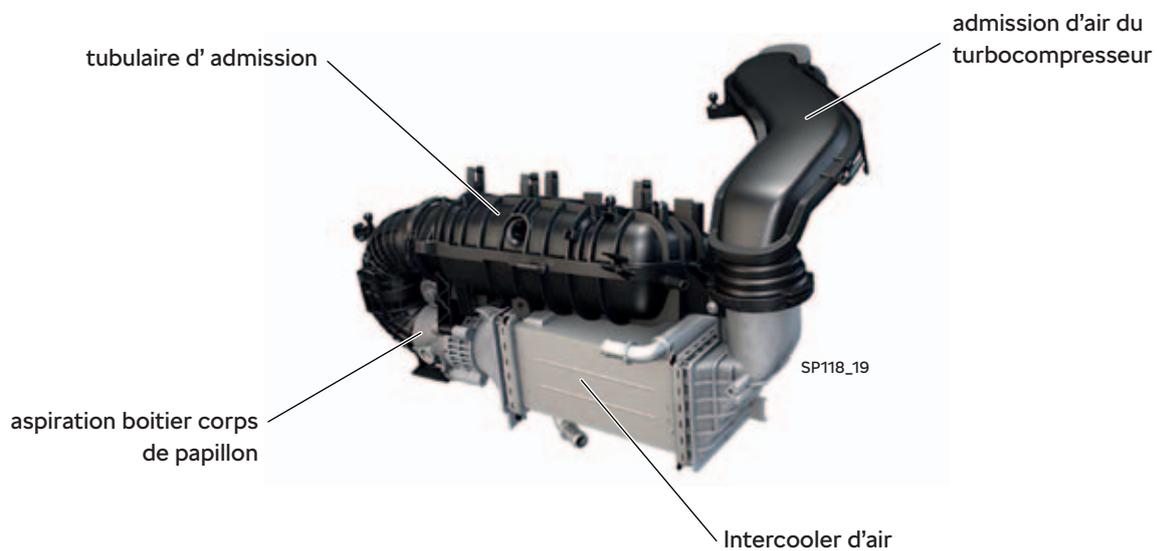
La hydraulique des injecteurs a été adaptée au niveau de la pression redéfini. La commande magnétique a été optimisée et on a amélioré la linéarité et la tolérance.

10. Refroidissement de l'air de suralimentation

Radiateur d'air de suralimentation du moteur 1,5 l TSI 110 kW, EA211 evo est nouvellement situé entre le tube de pression du turbocompresseur et le papillon. Cette configuration baisse la charge thermique du papillon d'aspiration et des capteurs.

Les nouveaux paramètres et la position de montage du radiateur d'air de suralimentation ont permis d'augmenter le volume et le rendement du radiateur tout en respectant l'aspect compact du dispositif.

En comparaison avec le radiateur du moteur 1.4 l TSI cet élément nouveau dispose d'une construction transversale avec profil d'entrée en forme du carré. Les modèles mathématiques témoignent du fait que ces paramètres représentent la meilleure solution pour atteindre le rendement maximum du refroidissement en combinaison avec des pertes en pression réduites d'air et du liquide de refroidissement.

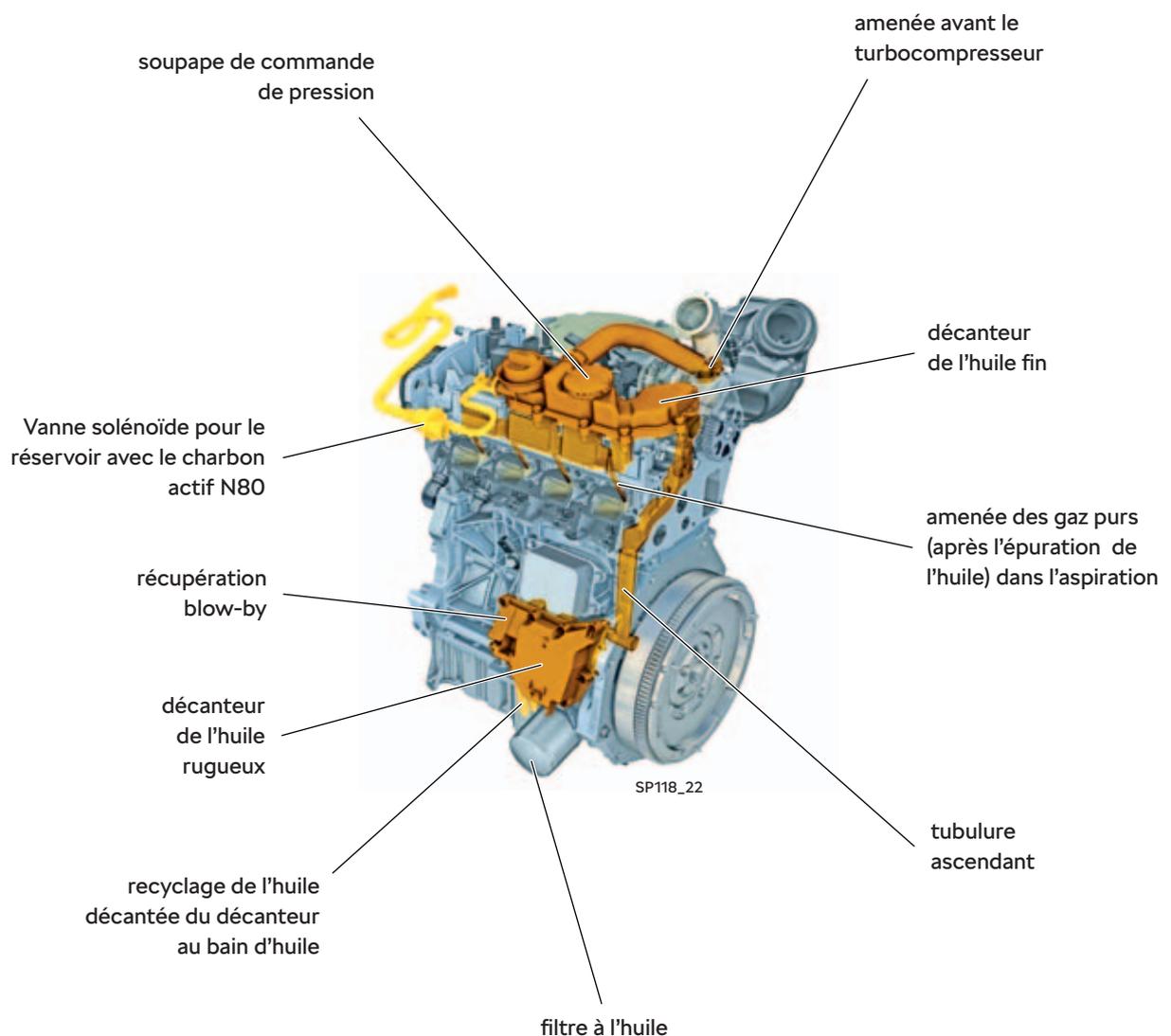


11. Désaération du vilebrequin

La raison principale de la désaération du vilebrequin (PCV – positive crankcase ventilation) est la régulation du mélange du gaz sous vide. Le mélange (blow-by) peut contenir de l'eau, monoxyde de carbone et dioxyde de carbone, carburant, air ou le mélange brûlé. Une autre matière présente est l'huile transformé en vapeur d'huile. Il peut y avoir l'accumulation du mélange inflammable au niveau du vilebrequin qui pourrait s'enflammer.

En dehors de l'inflammation, l'accumulation des gaz augmente la pression à l'intérieur du vilebrequin ce qui pourrait causer des dommages aux joints. Enfin le mélange des gaz peut contaminer la recharge de l'huile qui en conséquence de cela dégrade.

On utilise pour la gamme du moteur 1,5 TSI 110 kW ACT deux décanteurs de l'huile – un décanteur rugueux et un décanteur fin. Un autre système de désaération du réservoir du carburant est fait par le charbon actif.



12. Thermomanagement

Moteur 1,5 l 110kW TSI ACT est muni de la pompe commandée électroniquement avec un couple des vannes sphériques. Les circuits de refroidissement du bloc et de la culasse sont séparés. La pompe à l'eau travaille en cinq régimes.

Régime 1

Les deux vannes sphériques sont fermés, le liquide de refroidissement ne circule pas.

Régime 2

Vanne sphérique 1 est entièrement ouverte, vanne sphérique 2 se trouve en position 2. Le liquide de refroidissement coule du bloc vers la culasse et ensuite par la sortie de la culasse à travers la pompe à eau dans le système de chauffage. La sortie du bloc des cylindres vers la pompe à eau est fermée.

Régime 3

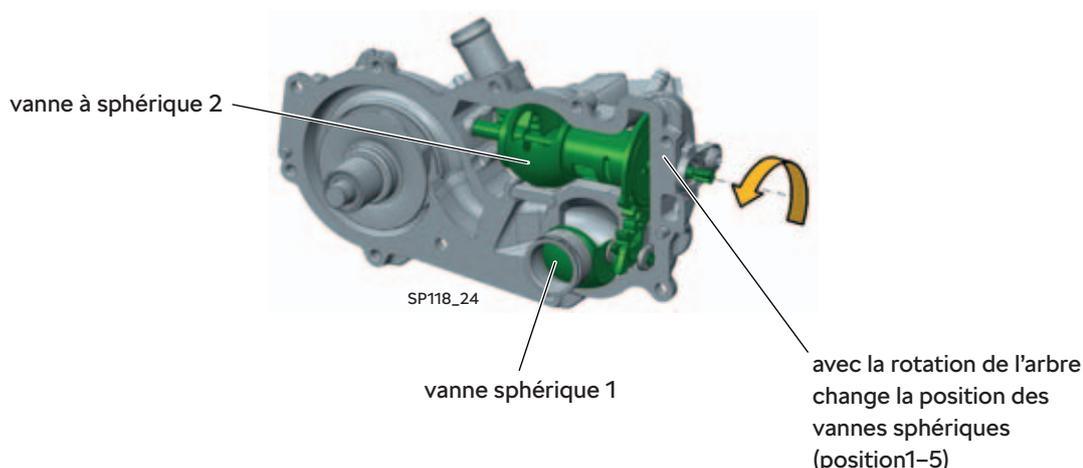
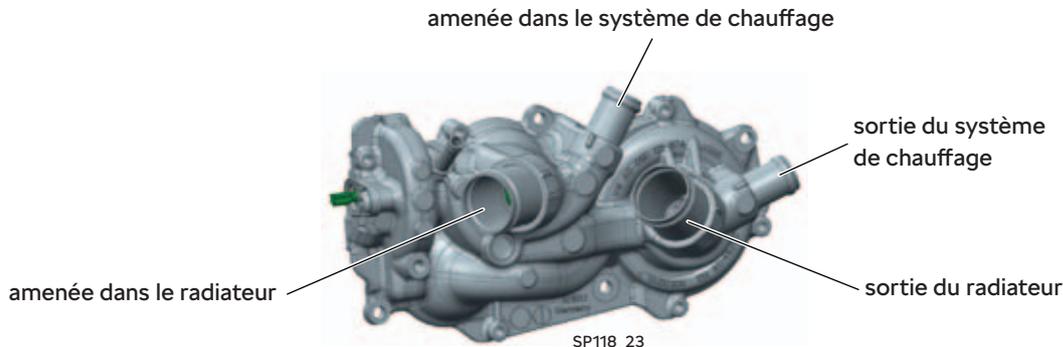
Vanne sphérique 1 est entièrement ouverte, vanne sphérique 2 se trouve en position 3. Le liquide de refroidissement coule à travers du bloc dans la culasse et ensuite par le bloc et la culasse passe à travers la pompe à l'eau dans le système de chauffage. La sortie du bloc des cylindres dans la pompe à l'eau est ouverte. A partir du régime 3 commence la désaération du système de refroidissement.

Régime 4

Vanne sphérique 1 est entièrement ouverte, vanne sphérique 2 se trouve en position 4. Le liquide de refroidissement coule à travers du bloc dans la culasse et ensuite par le bloc et la culasse passe à travers la pompe à l'eau dans le système de chauffage et le radiateur principale du véhicule.

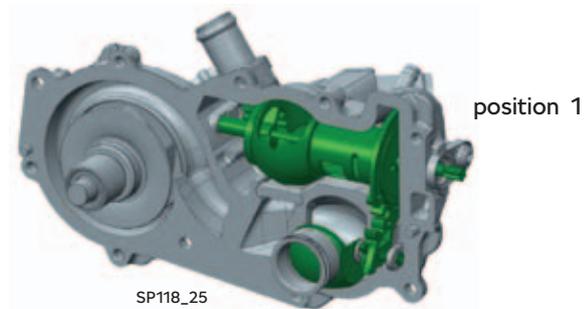
Régime 5

Les deux vannes sphériques sont entièrement ouvertes – la pompe à eau travaille en plein régime de refroidissement.



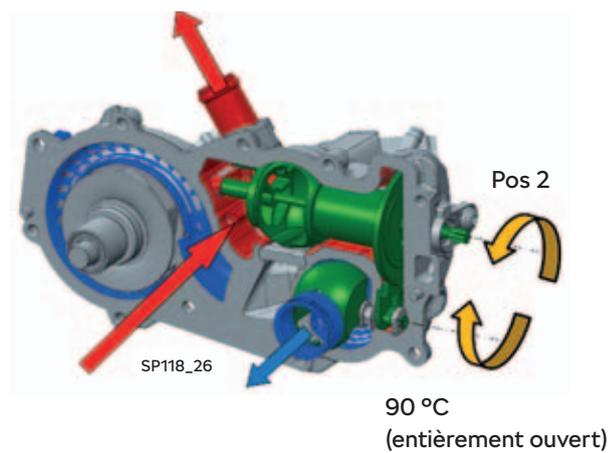
Régime 1 (moteur froid)

Les deux vannes sphériques sont fermés, le liquide de refroidissement ne circule pas. Le moteur chauffe plus rapidement pour atteindre la température de fonctionnement (par rapport aux moteurs de la gamme EA111)



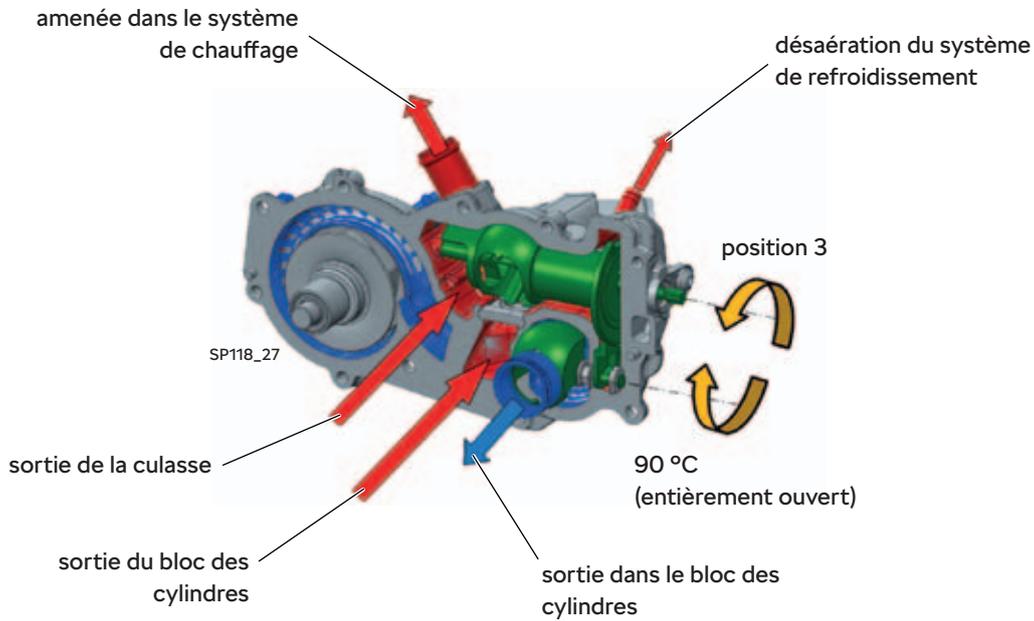
Régime 2 (lors de la température 90 °C)

Vanne sphérique 1 est entièrement ouverte, vanne sphérique 2 se trouve en position 2. Le liquide de refroidissement coule du bloc vers la culasse et ensuite par la sortie de la culasse à travers la pompe à eau dans le système de chauffage ou on reprend au liquide de refroidissement la première chaleur. La sortie du bloc des cylindres vers la pompe à eau est fermée.



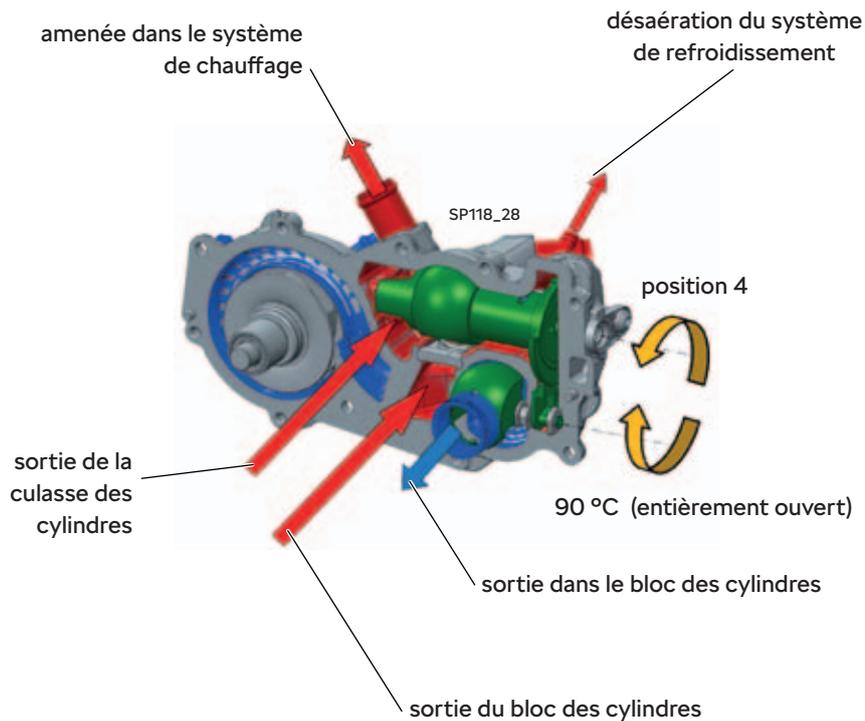
Régime 3

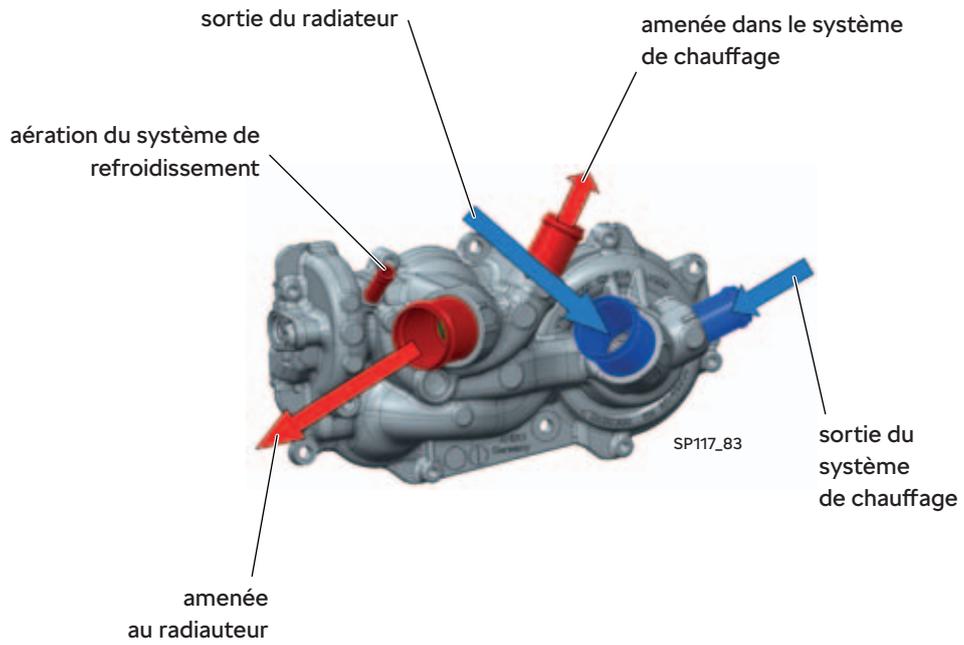
Vanne sphérique 1 est entièrement ouverte, vanne sphérique 2 se trouve en position 3. Le liquide de refroidissement coule à travers du bloc dans la culasse et ensuite par le bloc et la culasse passe à travers la pompe à l'eau dans le système de chauffage. La sortie du bloc des cylindres dans la pompe à l'eau est ouverte. A partir du régime 3 commence la désaération du système de refroidissement.



Régime 4

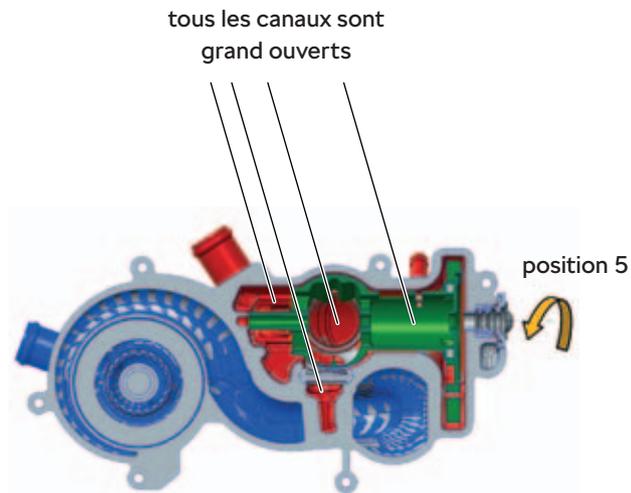
Vanne sphérique 1 est entièrement ouverte, vanne sphérique 2 se trouve en position 4. Le liquide de refroidissement coule à travers du bloc dans la culasse et ensuite par le bloc et la culasse passe à travers la pompe à l'eau dans le système de chauffage et le radiateur principale du véhicule.





Régime 5

Les deux vannes sphériques sont entièrement ouvertes – la pompe à eau travaille en plein régime de refroidissement.



Notes

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 I TDI
- 17 ŠKODA OCTAVIA Système d'électronique de confort
- 18 ŠKODA OCTAVIA Boîte de vitesses mécanique 02K, 02J
- 19 Moteurs à essence 1,6 I et 1,8 I
- 20 Boîte de vitesses automatique - bases
- 21 Boîte de vitesses automatique 01M
- 22 Moteurs Diesel 1,9 I/50 kW SDI, 1,9 I/81 kW TDI
- 23 Moteurs essence 1,8 I/110 kW et 1,8 I/92 kW
- 24 OCTAVIA, Bus de données CAN-BUS
- 25 OCTAVIA - CLIMATRONIC
- 26 OCTAVIA - Sécurité du véhicule
- 27 OCTAVIA - Moteur 1,4 I/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 I 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 I - 16 V 55/74 kW
- 36 ŠKODA FABIA - 1,9 I 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 ŠKODA FABIA - ESP
- 43 Émissions dans les gaz d'échappement
- 44 Intervalles de service prolongés
- 45 Moteurs trois cylindres à allumage commandé 1,2 I
- 46 ŠKODA SUPERB; Présentation du véhicule; partie I
- 47 ŠKODA SUPERB; Présentation du véhicule; partie II
- 48 ŠKODA SUPERB; Moteur essence V6 2,8 I/142 kW
- 49 ŠKODA SUPERB; Moteur Diesel V6 2,5 I/114 kW TDI
- 50 ŠKODA SUPERB; Boîte de vitesses automatique 01V
- 51 Moteurs essence 2,0 I/85 kW avec arbres d'équilibrage et tubulure d'admission variable
- 52 ŠKODA FABIA; Moteur 1,4 I 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 I/110 kW et 1,6 I/85 kW
- 56 Boîte de vitesses automatique DSG-02E
- 57 Moteur Diesel; 2,0 I/103 kW TDI avec pompes-injecteurs, 2,0 I/100 kW TDI avec pompes-injecteurs
- 58 ŠKODA OCTAVIA, Châssis et direction assistée électromécanique
- 59 ŠKODA OCTAVIA RS; Moteur 2,0 I/147 kW FSI turbo
- 60 Moteur Diesel 2,0 I/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

N° Désignation

- 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 I/125 kW TDI avec système d'injection common rail
- 68 Moteur essence 1,4 I/92 kW TSI avec suralimentation par turbocompresseur
- 69 Moteur essence 3,6 I/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 I/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 I; 1,6 I; 1,2 I 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 I/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-démarrageurs 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 OCF 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 I TFSI 132 kW et 2,0 I TFSI 162 kW - EA888
- 100 Moteurs Diesel MDB 1,6 I TDI et 2,0 I 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 I 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
- 111 Moteur trois cylindres à essence 1,0 I TSI 85 kW de la série EA211
- 112 ŠKODA KODIAQ Présentation du véhicule Partie I
- 113 ŠKODA KODIAQ Présentation du véhicule Partie II
- 114 ŠKODA KODIAQ Présentation du véhicule Partie III
- 115 Boîte 7 vitesses ODL avec double embrayage
- 116 ŠKODA KAROQ Présentation du véhicule Partie I
- 117 ŠKODA KAROQ Présentation du véhicule Partie II
- 118 Le moteur TSI à essence à quatre cylindres 1,5 I de 110 kW ACT de la gamme EA211 evo

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 publique 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.
 SSP00011840 (F) État technique au 1/2018
 © ŠKODA AUTO a.s.
<https://portal.skoda-auto.com>