



Programme autodidactique 405

Le moteur TSI 1,4 l de 90 kW à suralimentation par turbocompresseur

Conception et fonctionnement

TSI



Le moteur TSI 1,4 l de 90 kW remplace le moteur FSI 1,6 l de 85 kW. Il garantit des performances considérablement supérieures pour une consommation de carburant et des émissions de CO₂ nettement réduites.

Il se différencie des deux moteurs TSI à double suralimentation avant tout par la suppression du compresseur et par un nouveau système de refroidissement de l'air de suralimentation.



S405_002

Sur les pages suivantes, nous vous présentons les différences entre le nouveau moteur TSI 1,4 l de 90 kW et les moteurs TSI à double suralimentation en matière de conception et de fonctionnement. Des informations supplémentaires sur ce moteur figurent dans le programme autodidactique n° 359 « Le moteur TSI 1,4 l à double suralimentation ».

NOUVEAU



**Attention
Nota**

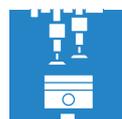


Le programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement des innovations techniques ! Son contenu n'est pas actualisé.

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, consulter la documentation SAV prévue à cet effet.



Introduction	4
Caractéristiques techniques	4
Données techniques	5
Mécanique moteur	6
Le système d'admission	6
La culasse	9
La suralimentation simple avec turbocompresseur	10
Les systèmes de refroidissement	14
Le refroidissement de l'air de suralimentation	15
Le système d'alimentation en carburant régulé en fonction des besoins ..	17
Gestion moteur	20
La vue d'ensemble du système	20
Le système Bosch Motronic MED 17.5.20	22
Les capteurs	23
Les actionneurs	26
Le schéma de fonctionnement	28
Service	30
Testez vos connaissances	31



Introduction



Caractéristiques techniques

Contrairement aux deux moteurs TSI, la suralimentation ne s'effectue sur le moteur TSI 1,4 l de 90 kW qu'avec un turbocompresseur. Il est conçu spécialement pour atteindre un couple élevé dans la plage de régimes inférieure souvent utilisée. Un couple maxi de 200 Nm est atteint entre 1500 tr/min et 4000 tr/min.

Une autre particularité repose dans le fait que le système de refroidissement par eau de l'air de suralimentation est intégré dans la tubulure d'admission. De plus, grâce à des modifications dans la conception du conduit d'admission situé dans la culasse et du piston, la commutation des volets de tubulure d'admission a pu être supprimée.



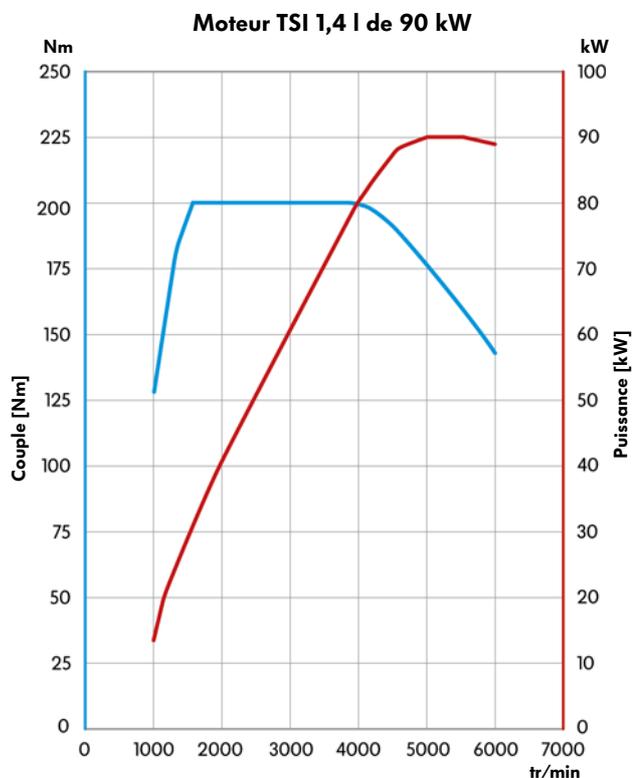
S405_003

Caractéristiques techniques

- Système Bosch Motronic MED 17.5.20
- Fonctionnement avec mélange homogène ($\lambda = 1$)
- Démarrage haute pression en mode stratifié
- Chauffage de catalyseur double injection
- Turbocompresseur avec soupape de décharge
- Refroidissement par eau de l'air de suralimentation
- Entraînement par chaîne sans entretien
- Tubulure d'admission en plastique avec radiateur d'air de suralimentation intégré
- Distribution variable continue
- Bloc-cylindres en fonte grise
- Vilebrequin en acier
- Pompe à huile Duo-Centric
- Système de refroidissement à deux circuits
- Système d'alimentation en carburant régulé en fonction des besoins
- Pompe haute pression avec vanne de limitation de pression intégrée

Données techniques

Diagramme de couple et de puissance



S405_004

Données techniques

Lettres-repères du moteur	CAXA
Type	Moteur 4 cylindres en ligne
Cylindrée en cm ³	1390
Alésage en mm	76,5
Course en mm	75,6
Nombre de soupapes par cylindre	4
Rapport volumétrique	10:1
Puissance maxi	90 kW à 5000 - 5500 tr/min
Couple maxi	200 Nm à 1500 - 4000 tr/min
Gestion moteur	Bosch Motronic MED 17.5.20
Carburant	Super sans plomb de 95 RON
Dépollution des gaz d'échappement	Catalyseur principal, régulation lambda
Norme antipollution	EU 4



Des informations détaillées sur les lettres-repères de moteur à quatre lettres figurent dans le programme autodidactique 400 « La Golf SW ».

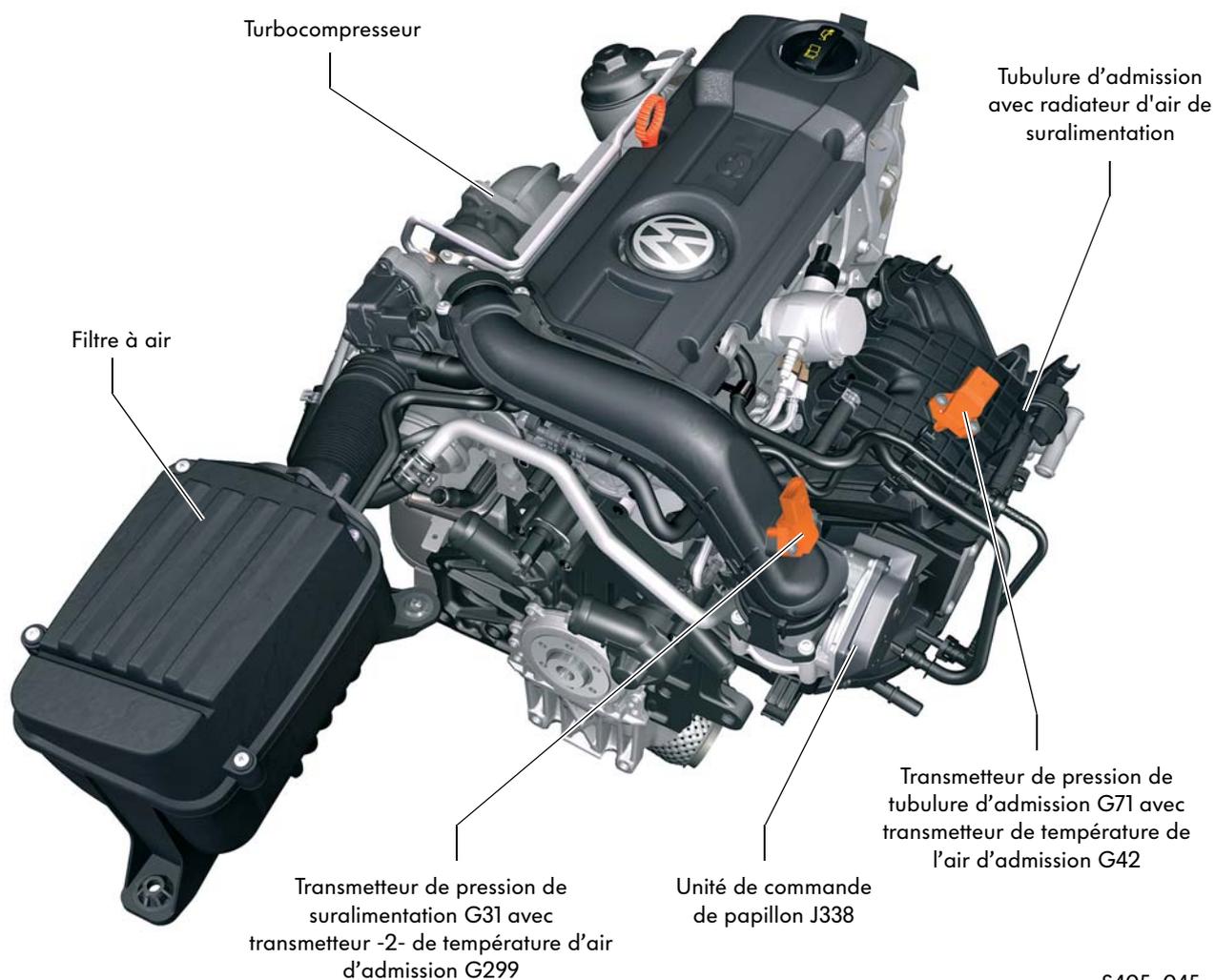
Mécanique moteur

Le système d'admission

Le système d'admission s'étend du filtre à air aux soupapes d'admission en passant par le turbocompresseur, l'unité de commande de papillon et la tubulure d'admission.

Sa forme est la plus compacte possible pour améliorer la réponse du turbocompresseur à partir de faibles régimes.

Deux transmetteurs de pression avec transmetteurs de température de l'air d'admission sont montés dans le système d'admission. Ils se trouvent en amont de l'unité de commande de papillon et sur la tubulure d'admission derrière le radiateur d'air de suralimentation.



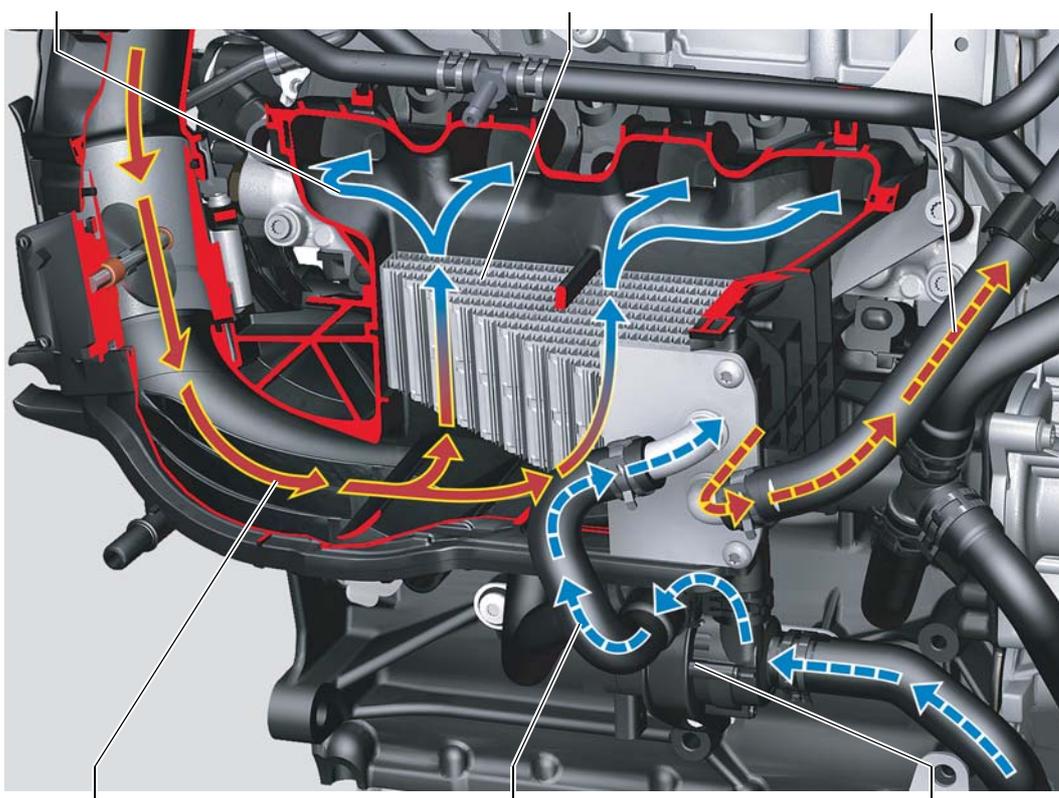
S405_045

La tubulure d'admission avec le radiateur d'air de suralimentation

En raison de la compression de l'air frais d'admission par le turbocompresseur, la pression augmente d'où la forte augmentation de la température de l'air d'admission. Cependant, pour obtenir le meilleur remplissage possible, l'air de suralimentation est refroidi. Sur les moteurs TSI à double suralimentation utilisés jusqu'à présent, ceci s'effectuait par le biais d'un radiateur à air d'air de suralimentation situé à l'avant. Sur le moteur TSI 1,4 l de 90 kW, un refroidissement par eau de l'air de suralimentation est utilisé. Pour cela, un radiateur d'air de suralimentation traversé par le liquide de refroidissement est monté dans la tubulure d'admission.

L'air de suralimentation réchauffé traverse le radiateur d'air de suralimentation et transmet une grande partie de sa chaleur au radiateur d'air de suralimentation et au liquide de refroidissement. Le liquide de refroidissement est pompé vers le radiateur d'air de suralimentation par une pompe de circulation du liquide de refroidissement. Puis il repart vers le radiateur d'air de suralimentation situé à l'avant. Le système de refroidissement de l'air de suralimentation est un circuit de liquide de refroidissement autonome dans lequel est intégré le turbocompresseur.

Air de suralimentation refroidi Radiateur d'air de suralimentation traversé par le liquide de refroidissement Retour du liquide de refroidissement



Air de suralimentation réchauffé

Amenée du liquide de refroidissement

Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50

S405_006

— Air de suralimentation refroidi
— Air de suralimentation chaud

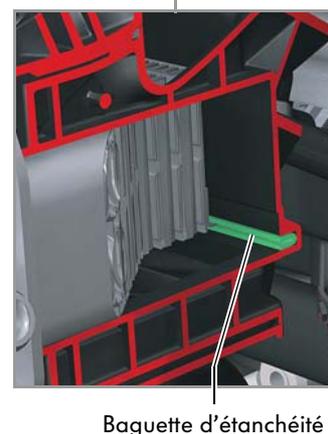
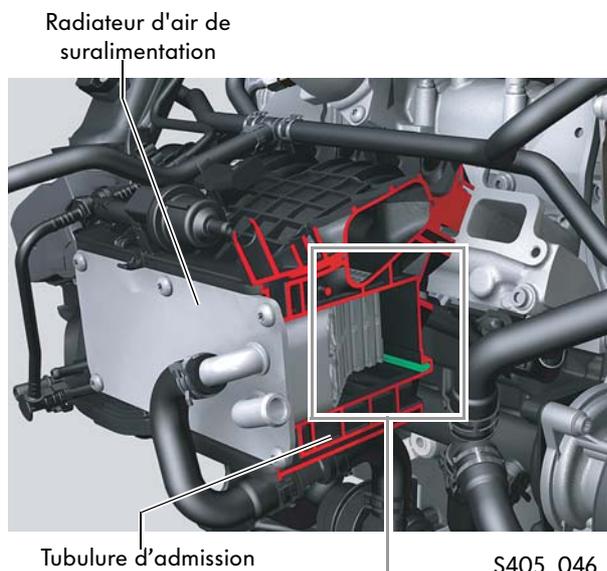
— Liquide de refroidissement froid
— Liquide de refroidissement chaud

Radiateur d'air de suralimentation

Le radiateur d'air de suralimentation est emmanché dans la tubulure d'admission et fixé à l'aide de six vis. Une baguette d'étanchéité se trouve au dos du radiateur d'air de suralimentation. Cette baguette d'étanchéité sert à étancher le radiateur d'air de suralimentation vers la tubulure d'admission et à soutenir le radiateur d'air de suralimentation.

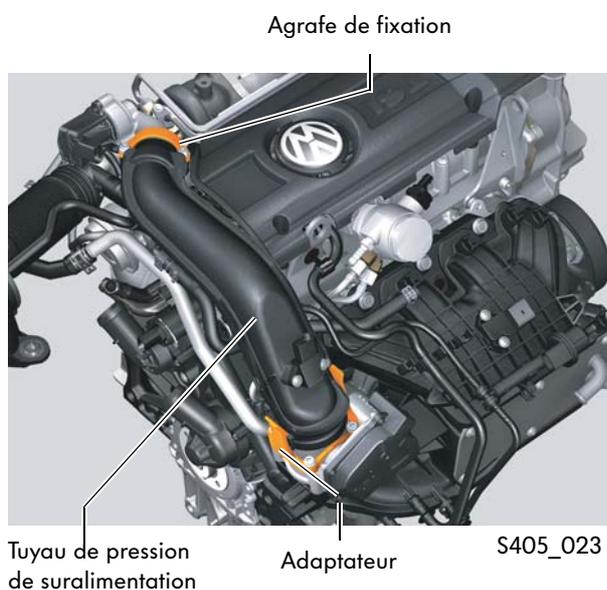


Lors du montage du radiateur d'air de suralimentation, veillez à ce que la baguette d'étanchéité soit correctement mise en place. Si elle n'est pas correctement montée, des vibrations apparaissent, le radiateur d'air de suralimentation se rompt et il perd son étanchéité.



Fixation du tuyau de pression de suralimentation

Le tuyau de pression de suralimentation est emboîté sur le turbocompresseur et sur l'unité de commande de papillon. Il est clipsé à l'unité de commande de papillon avec un adaptateur et vissé sur le turbocompresseur à l'aide d'une agrafe de fixation.



La culasse

La culasse

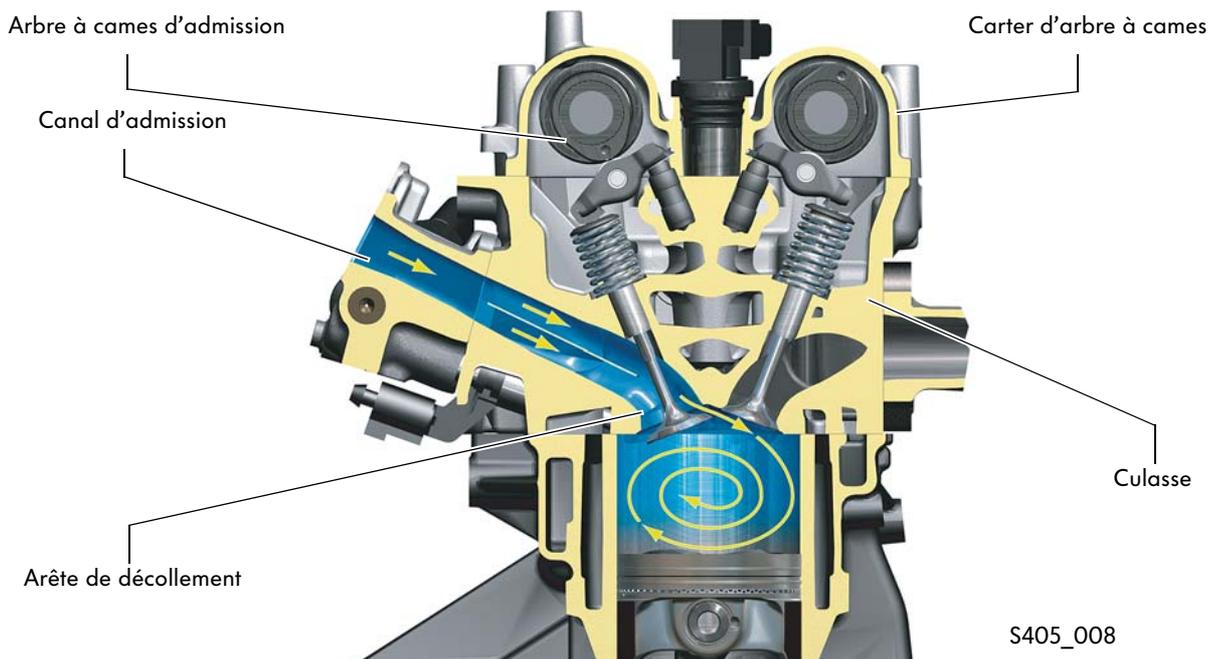
La culasse est identique à celle des moteurs TSI 1,4 l à double suralimentation.

Grâce à un procédé de combustion perfectionné, la commutation des volets de tubulure d'admission a cependant pu être supprimée. Néanmoins, pour pouvoir atteindre une forte circulation cylindrique de l'air dans le cylindre, le canal d'admission est plus plat. Une arête de décollement située au niveau du siège des soupapes d'admission veille à la circulation cylindrique de l'air par l'arête supérieure de la tête de soupape dans le cylindre.

Arbres à cames, carter d'arbre à cames

Grâce à l'utilisation de quadruples cames pour entraîner la pompe à carburant haute pression, la course des cames a été réduite. Ainsi, le diamètre des paliers d'arbres à cames et le carter d'arbre à cames ont également pu être réduits.

Cette modification a permis de réduire le poids total d'env. 450 grammes.



Pistons

La cavité de la chambre de combustion des pistons en fonte allégés est adaptée au procédé de combustion sans commutation des volets de tubulure d'admission et avec arête de décollement au niveau de la bague de siège des soupapes d'admission. Les cavités de soupapes sont en fonte et les épaisseurs des parois sont réduites au minimum en fonction du poids et de la contrainte.

Soupapes d'échappement

En raison des plus faibles températures des gaz d'échappement par rapport aux moteurs TSI 1,4 l à double suralimentation, des soupapes à tige pleine sont montées sans remplissage de sodium.

Mécanique moteur

La suralimentation simple avec turbocompresseur

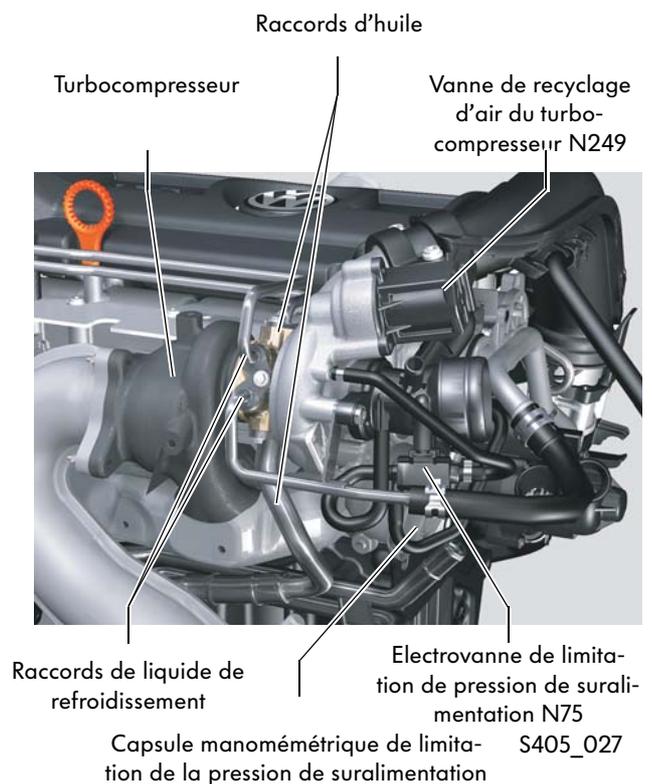
Comme sur la plupart des moteurs à suralimentation, la suralimentation s'effectue, également sur ce moteur TSI, uniquement avec un turbocompresseur. Étant donné qu'une faible pression de suralimentation est nécessaire pour atteindre sa puissance maximale de 90 kW, le turbocompresseur a pu être conçu avec un couple élevé dans la plage de régimes inférieure et avec une consommation de carburant avantageuse.



S405_011

Le module turbocompresseur

Comme sur les moteurs TSI utilisés jusqu'à présent, le turbocompresseur et le collecteur d'échappement forment un module. Pour maintenir les températures peu élevées au niveau du palier d'arbre de rotor après la coupure du moteur, il est intégré dans le circuit de liquide de refroidissement de l'air de suralimentation. Pour être lubrifié et refroidi, le palier d'arbre de rotor est également raccordé au circuit d'huile. De plus, la vanne électrique de recyclage d'air du turbocompresseur et une capsule manométrique de limitation de la pression de suralimentation avec la soupape de décharge se trouvent sur le module turbocompresseur.



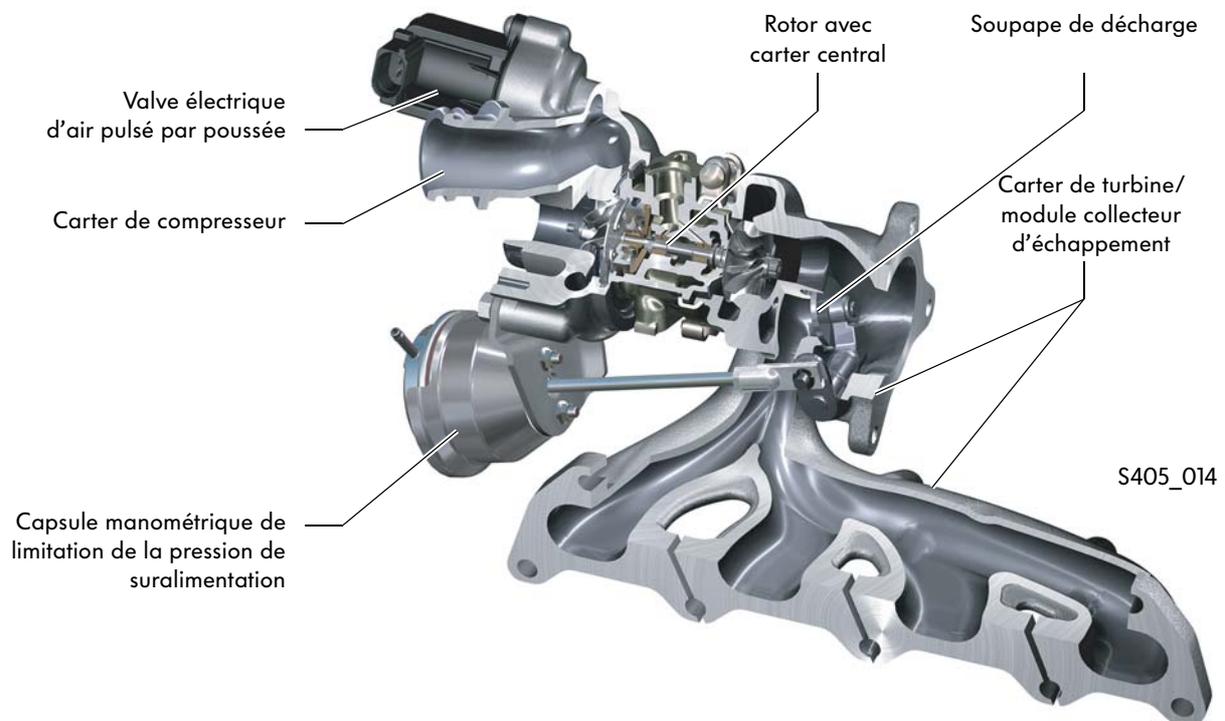
S405_027

Le module turbocompresseur

Le turbocompresseur est conçu en faveur de la dynamique et de la consommation de carburant. Ceci signifie que le couple le plus élevé possible est déjà disponible dans la plage de régimes inférieure souvent utilisée. Ceci est obtenu en maintenant la moins élevée possible l'inertie de masse des pièces en mouvement dans le turbocompresseur.

Cette conception générale permet de faire en sorte que, dès 1250 tr/min et à partir de 1500 tr/min, respectivement 80% et 100% du couple maxi de 200 Nm soient disponibles. La puissance nominale est atteinte à un régime de 5000 à 5500 tr/min.

Le matériau du collecteur d'échappement est prévu pour une température pouvant atteindre 950 °C.



Modifications au niveau du turbocompresseur

Par rapport aux moteurs TSI à double suralimentation, les diamètres extérieurs de la turbine et de la roue de compresseur ont été réduits pour passer respectivement de 45 mm à 37 mm et de 51 mm à 41 mm. Ainsi, de plus faibles masses de gaz d'échappement doivent être mises en mouvement. Le turbocompresseur produit plus rapidement la pression de suralimentation nécessaire.

Modifications au niveau de la soupape de décharge

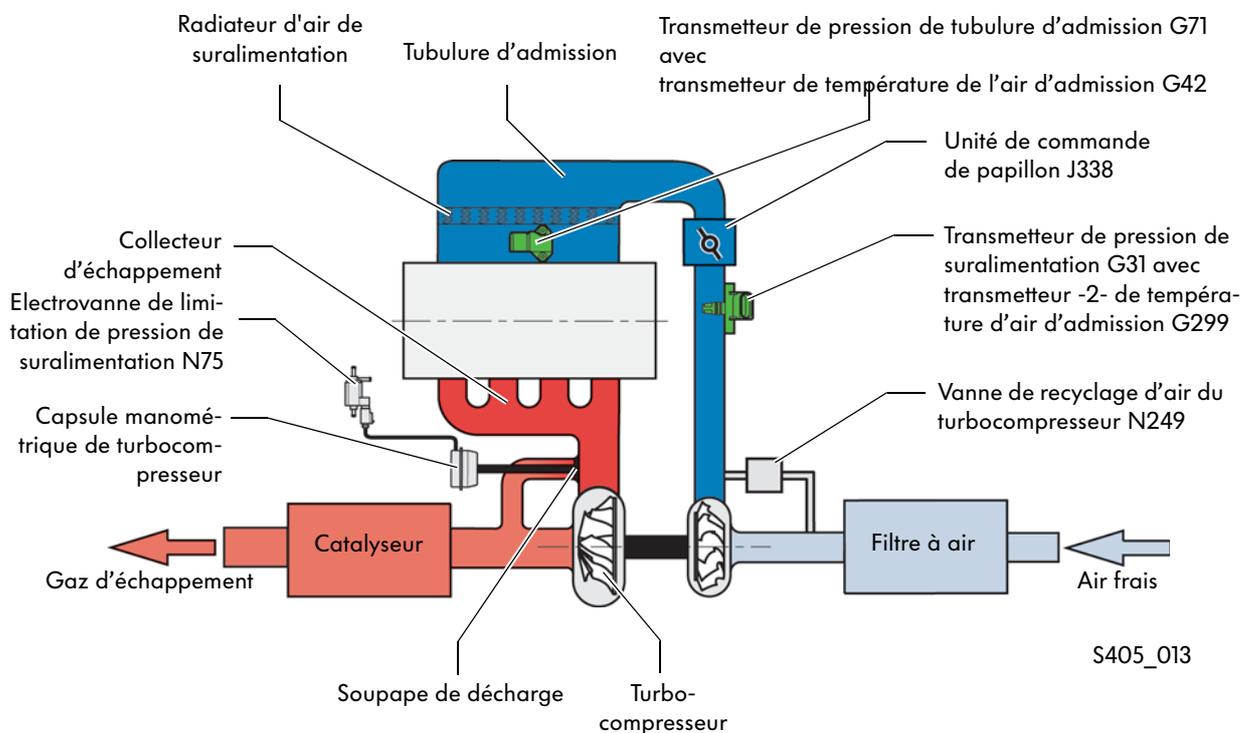
La soupape de décharge de 26 mm et le diamètre de la membrane située dans la capsule manométrique de limitation de la pression de suralimentation sont suffisamment grands. Ainsi, une faible pression de commande suffit pour ouvrir la soupape de décharge. Par conséquent, une forte pression de suralimentation peut être réglée à de faibles régimes pour une bonne dynamique ainsi qu'une faible pression de suralimentation dans le régime de charge partielle pour une consommation avantageuse.

Mécanique moteur

Vue d'ensemble schématique du système de suralimentation par turbocompresseur

La vue d'ensemble schématique présente la conception générale du système de suralimentation par turbocompresseur ainsi que le guidage de l'air frais d'admission.

La plus grande différence par rapport aux moteurs TSI à double suralimentation repose dans le fait que le compresseur a été supprimé et que l'air de suralimentation est refroidi dans la tubulure d'admission par un radiateur à eau d'air de sur-alimentation.



S405_013

L'air frais est aspiré à travers le filtre à air et comprimé par la roue du turbocompresseur. La pression de suralimentation maximale s'élève à 1,8 bars absolus.

La régulation de la pression de suralimentation s'effectue principalement par le biais des signaux du transmetteur de pression de suralimentation G31 et du transmetteur -2- de température d'air d'admission G299.

Régulation de la pression de suralimentation

La régulation de la pression de suralimentation régule la masse d'air qui est comprimée par le turbocompresseur. Pour permettre la régulation la plus précise possible, deux transmetteurs de pression sont combinés chacun à un transmetteur de température de l'air d'admission.

Transmetteur de pression de suralimentation G31 avec transmetteur -2- de température d'air d'admission G299

La pression de suralimentation est réglée à l'aide du transmetteur de pression de suralimentation G31. Le transmetteur -2- de température d'air d'admission G299 sert de valeur de correction pour la pression de suralimentation car la température a de l'influence sur la densité de l'air de suralimentation. De plus, pour protéger les composants, la pression de suralimentation est réduite lors de températures trop élevées.

Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71 avec transmetteur de température de l'air d'admission G42

Par le biais du transmetteur de pression de tubulure d'admission avec le transmetteur de température de l'air d'admission, la masse d'air est calculée dans la tubulure d'admission derrière le radiateur d'air de suralimentation par le calculateur du moteur. Selon la masse d'air calculée, la pression de suralimentation est adaptée en fonction de la cartographie et augmentée pour passer à une pression absolue pouvant atteindre 1,8 bars.



Transmetteur de pression de suralimentation G31 avec transmetteur -2- de température d'air d'admission G299

S405_018

Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71 avec transmetteur de température de l'air d'admission G42

Transmetteur de pression ambiante

Le transmetteur de pression ambiante situé dans le calculateur du moteur mesure la pression de l'air ambiant. Celle-ci sert de valeur de correction pour la régulation de la pression de suralimentation car la densité de l'air aspiré diminue avec l'altitude.

Electrovanne de limitation de pression de suralimentation N75

L'électrovanne de limitation de pression de suralimentation est pilotée par impulsions par le calculateur du moteur et commute la pression de commande dans la capsule manométrique du turbocompresseur. Celle-ci actionne la soupape de décharge qui dirige une partie des gaz d'échappement dans le système d'échappement en les faisant passer à côté de la turbine. Ainsi, la puissance de la turbine et la pression de suralimentation sont régulées.

Mécanique moteur

Les systèmes de refroidissement

Le moteur TSI 1,4 l de 90 kW possède deux systèmes de refroidissement indépendants l'un de l'autre. Un, comme jusqu'à présent, pour refroidir le moteur, et un deuxième pour refroidir l'air de suralimentation.

Les deux systèmes sont séparés l'un de l'autre, sauf à deux points de raccord. Grâce à ces points de raccord, un vase d'expansion commun du liquide de refroidissement peut être utilisé.

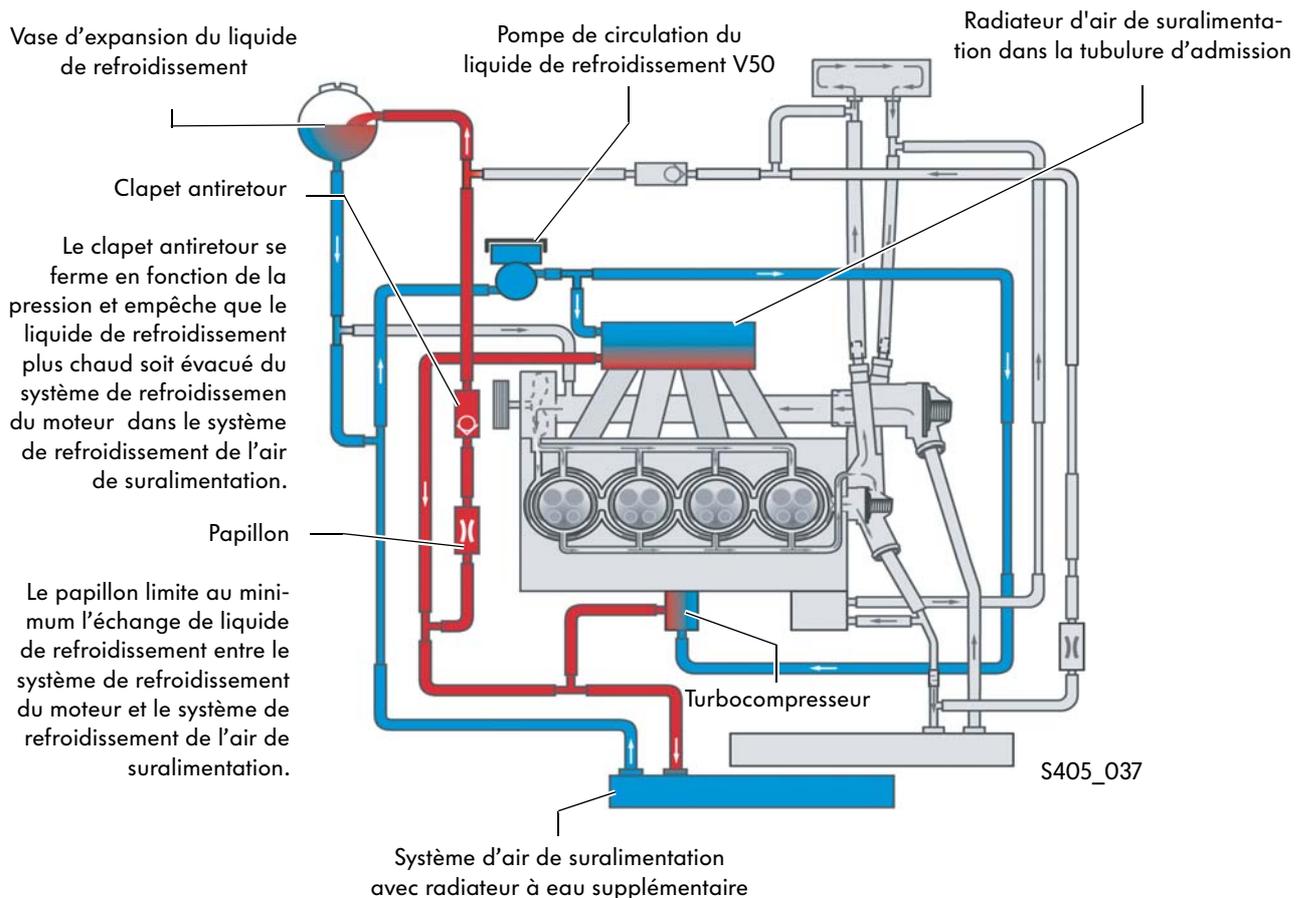
La différence de température entre le système de refroidissement du moteur et le système de refroidissement de l'air de suralimentation peut s'élever jusqu'à 100 °C.

Particularités du système de refroidissement du moteur

- Système de refroidissement à deux circuits pour différentes températures de liquide de refroidissement dans la culasse et dans le bloc-cylindres
- Boîtier répartiteur de liquide de refroidissement avec thermostats à un niveau

Particularités du système de refroidissement de l'air de suralimentation

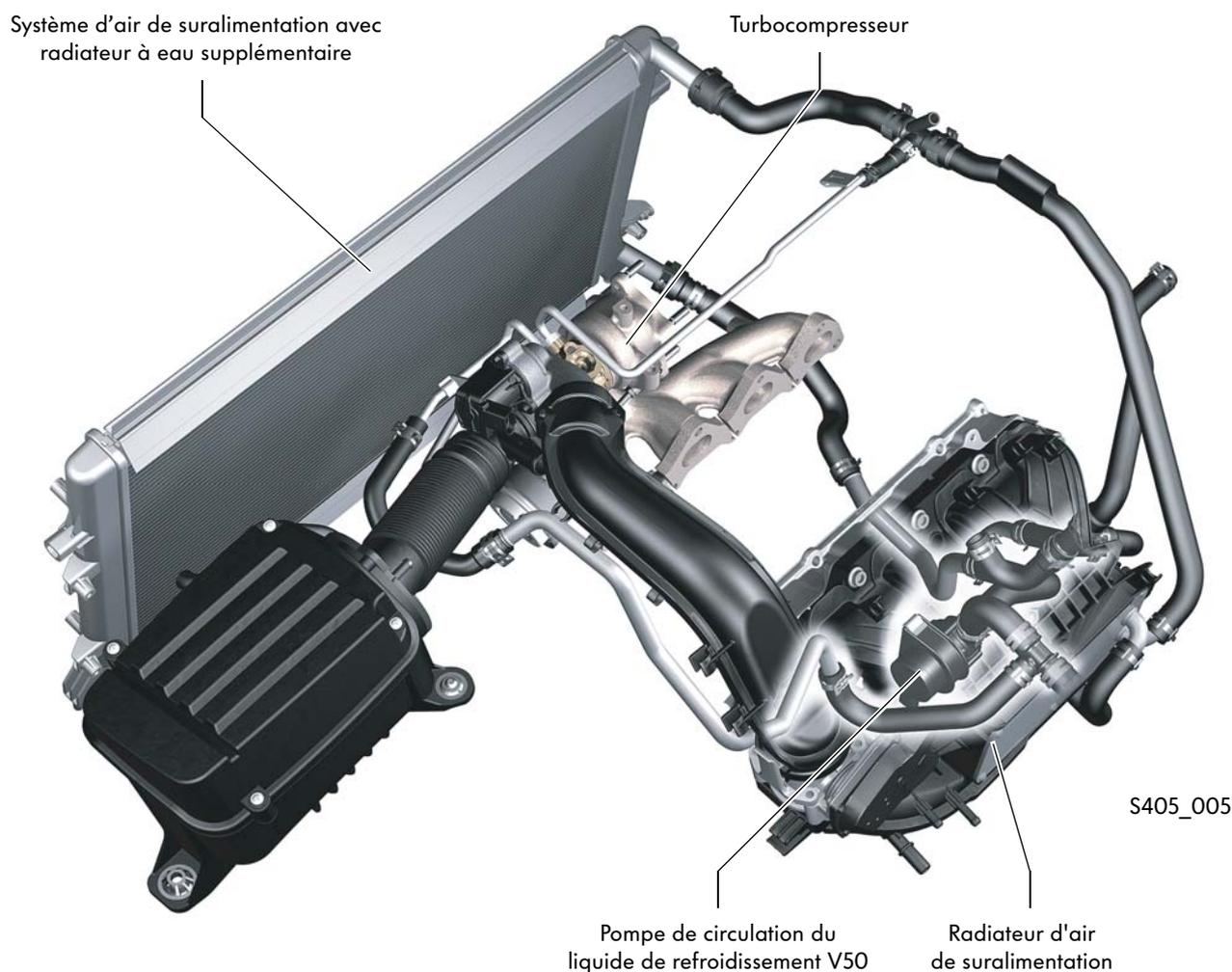
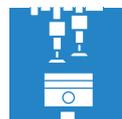
- Pompe de circulation du liquide de refroidissement
- Radiateur à eau d'air de suralimentation dans la tubulure d'admission
- Refroidissement du turbocompresseur



Afin de garantir la puissance de réfrigération du système de refroidissement de l'air de suralimentation, celui-ci doit être purgé après chaque ouverture. La purge s'effectue soit à l'aide du dispositif de remplissage pour système de refroidissement -VAS 6096- soit par le biais de la Fonction assistée « Remplir et purger le système de refroidissement ». Tenez compte des instructions figurant dans ELSA.

Le refroidissement de l'air de suralimentation

Pour la première fois, un système de refroidissement par eau de l'air de suralimentation est utilisé chez Volkswagen. L'air de suralimentation est refroidi dans la tubulure d'admission par un radiateur d'air de suralimentation traversé par du liquide de refroidissement. Ainsi, le système d'air de suralimentation a pu être réduit du turbocompresseur aux injecteurs pour passer de 11 l sur les moteurs TSI 1,4 l à double suralimentation à 4,8 l sur le moteur TSI 1,4 l avec suralimentation par turbocompresseur, soit moins de la moitié. Le turbocompresseur doit comprimer un volume plus faible et la pression de suralimentation nécessaire est atteinte plus rapidement. Pour refroidir fortement l'air de suralimentation, la pompe de circulation du liquide de refroidissement est pilotée en fonction des besoins. Elle aspire le liquide de refroidissement dans le radiateur à eau supplémentaire situé à l'avant et le pompe vers le radiateur d'air de suralimentation et vers le turbocompresseur. La différence de température entre l'air situé derrière le radiateur d'air de suralimentation et la température extérieure s'élève dans le meilleur des cas entre 20 °C et 25 °C en cas de forte demande de charge.



Mécanique moteur

La pompe de circulation du liquide de refroidissement V50

La pompe de circulation du liquide de refroidissement est actionnée en fonction des besoins. Elle aspire le liquide de refroidissement dans le radiateur à eau supplémentaire d'air de suralimentation et le guide vers le radiateur d'air de suralimentation dans la tubulure d'admission et vers le turbocompresseur.

Vers le radiateur d'air de suralimentation et le turbo-
compresseur



Pompe de circulation du
liquide de refroidissement V50

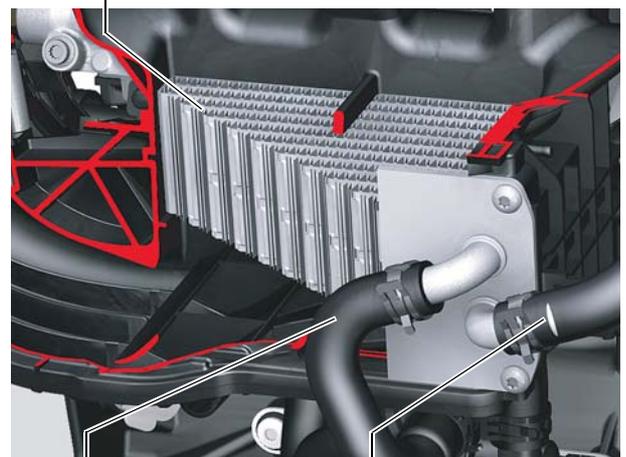
Du radiateur à
eau supplém-

S405_019

Le radiateur d'air de suralimentation

Le radiateur d'air de suralimentation est composé de nombreuses lamelles en aluminium à travers lesquelles passe une conduite rigide avec du liquide de refroidissement. L'air chaud passe sur les lamelles et leur transmet la chaleur. Les lamelles transmettent à leur tour la chaleur au liquide de refroidissement. Puis le liquide de refroidissement est repompé vers le radiateur à eau supplémentaire situé à l'avant et il y est refroidi.

Radiateur d'air de suralimentation



Amenée du liquide de
refroidissement

Retour du liquide de
refroidissement

S405_049

Le turbocompresseur

Pendant le fonctionnement du moteur, le refroidissement du turbocompresseur s'effectue principalement par le biais de l'huile moteur. Le liquide de refroidissement est uniquement transporté vers le turbocompresseur en fonction des besoins. Si le moteur chaud est arrêté, la pompe de circulation du liquide de refroidissement est actionnée pendant 480 secondes maxi. Ceci permet d'éviter une formation de bulles de vapeur dans le turbocompresseur.

Retour du liquide de refroidissement

Turbocompresseur



Amenée du liquide de
refroidissement

S405_027

Le système d'alimentation en carburant régulé en fonction des

Le système d'alimentation en carburant régulé en fonction des besoins a été repris en grande partie des moteurs TSI à double suralimentation existants. Aussi bien la pompe à carburant électrique que la pompe à carburant haute pression transportent toujours autant de carburant requis par le moteur. Ainsi, la puissance d'entraînement électrique et mécanique est la plus faible possible et du carburant est économisé.

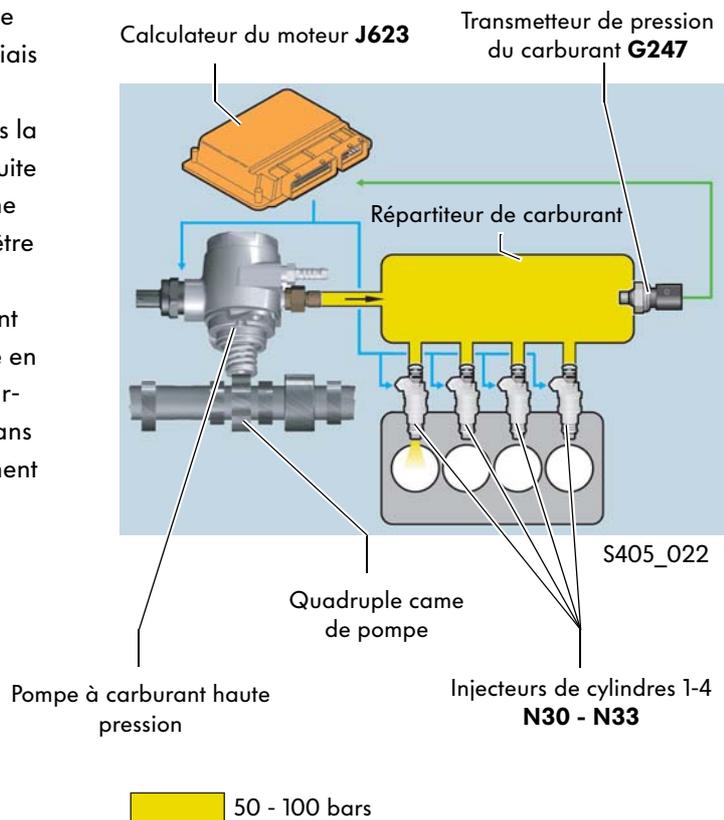
Alors que le système d'alimentation en carburant basse pression est identique, le système d'alimentation en carburant haute pression a subi quelques modifications.

Modifications du système d'alimentation en carburant haute pression

La pompe à carburant haute pression est entraînée au niveau de l'arbre à cames d'admission par le biais d'une quadruple came d'une course de 3 mm.

La vanne de limitation de pression est montée dans la pompe à carburant haute pression. Ainsi, la conduite de fuite du répartiteur de carburant vers le système d'alimentation en carburant basse pression a pu être supprimée.

Le concept de commande de la pompe à carburant haute pression a été modifié. À l'état non alimenté en courant, la vanne de régulation de pression du carburant est fermée et le carburant est transporté dans le tube répartiteur de carburant. Ainsi, l'établissement plus rapide de la pression est possible en cas de démarrage à froid.



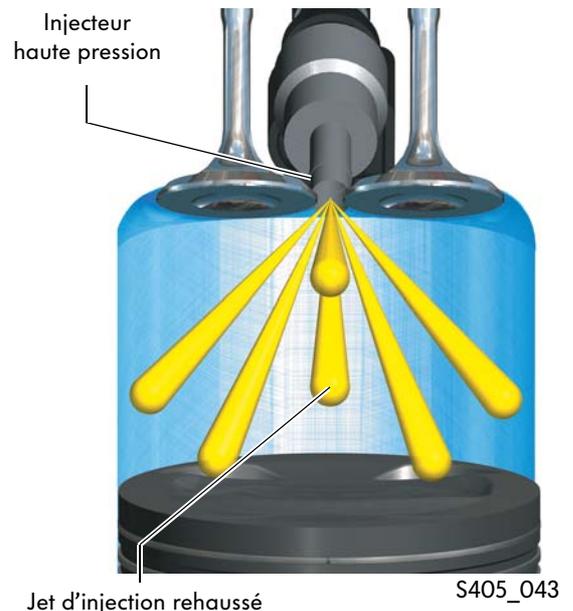
Pendant la coupure d'alimentation en décélération, la pression du carburant peut également monter à plus de 100 bars sous l'effet du réchauffement et de la dilatation qui en résulte.

Mécanique moteur

Injecteurs haute pression

La forme du jet des injecteurs haute pression à 6 trous a été optimisée.

Jusqu'à présent, la forme du jet des injecteurs haute pression était circulaire ou ovale. Maintenant, les jets sont disposés de sorte qu'un mouillage de la tête de piston soit en grande partie évité à pleine charge ou pendant la double injection pour chauffer le catalyseur.



Pompe à carburant haute pression

La pompe à carburant haute pression monocylindrique et à régulation débitométrique est vissée de biais sur le carter d'arbre à cames. Elle est entraînée par une quadruple came située sur l'arbre à cames d'admission. La course s'élève à 3mm.

Une autre nouveauté repose dans le fait que la pompe à carburant à l'état non alimenté en courant transporte le carburant dans le système d'alimentation en carburant haute pression.



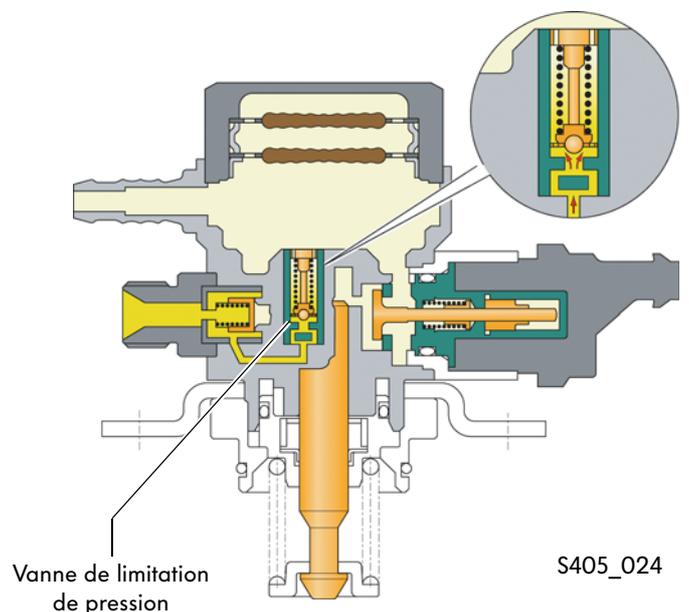
Pompe à carburant haute pression

S405_021

Vanne de limitation de pression

La vanne de limitation de pression est intégrée dans la pompe à carburant haute pression et protège les composants contre de trop fortes pressions de carburant en cas de dilatation thermique ou de dysfonctionnements.

Il s'agit d'une vanne mécanique qui s'ouvre à partir d'une pression du carburant de 140 bars. Elle ouvre la voie dans la pompe à carburant haute pression du côté haute pression vers le côté basse pression. À partir de là, le carburant est refoulé vers le système d'alimentation en carburant haute pression.



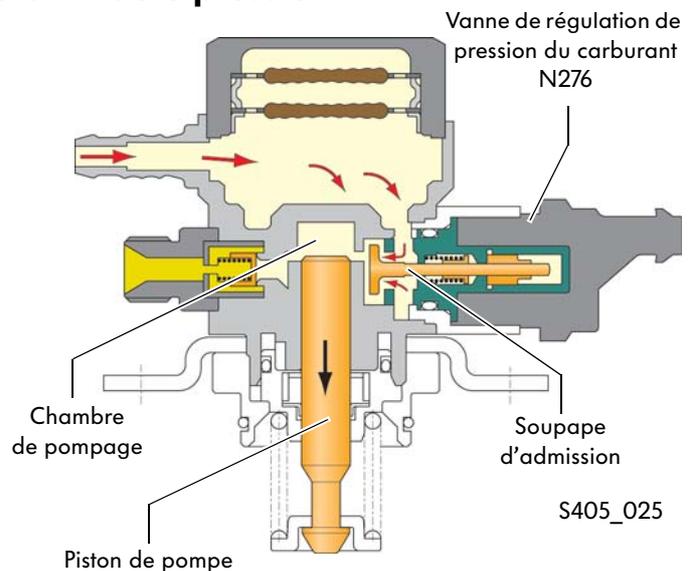
Vanne de limitation de pression

S405_024

Fonctionnement de la pompe à carburant haute pression

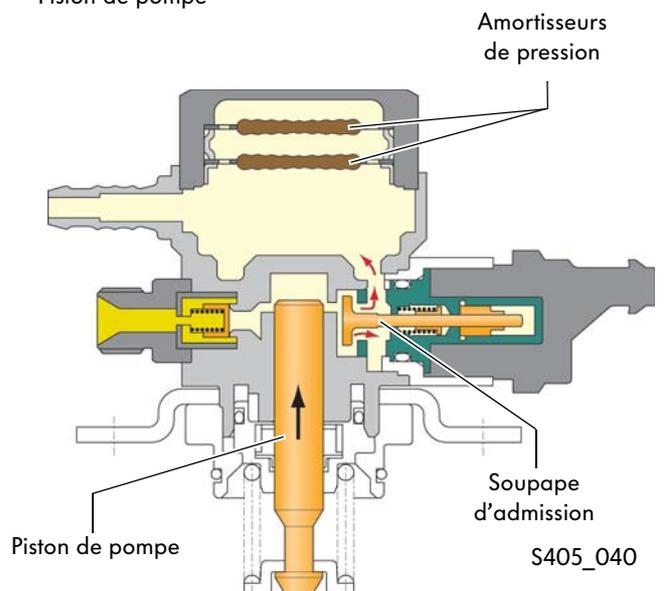
Course d'admission du carburant

Pendant la course d'admission, le mouvement descendant du piston de pompe provoque un effet d'aspiration. Celui-ci entraîne l'ouverture de la soupape d'admission et du carburant est aspiré dans la chambre de pompage. Dans le dernier tiers du mouvement descendant du piston de pompe, la vanne de régulation de pression du carburant est alimentée en courant. Ainsi, la soupape d'admission reste ouverte pour le refoulement du carburant, même au début du mouvement ascendant.



Refoulement du carburant

Pour adapter la quantité de carburant à la consommation réelle, la soupape d'admission reste ouverte même au début du mouvement ascendant du piston de pompe. L'excès de carburant est refoulé dans le circuit basse pression par le piston de pompe. Les pulsations qui en résultent sont compensées par les amortisseurs de pression.

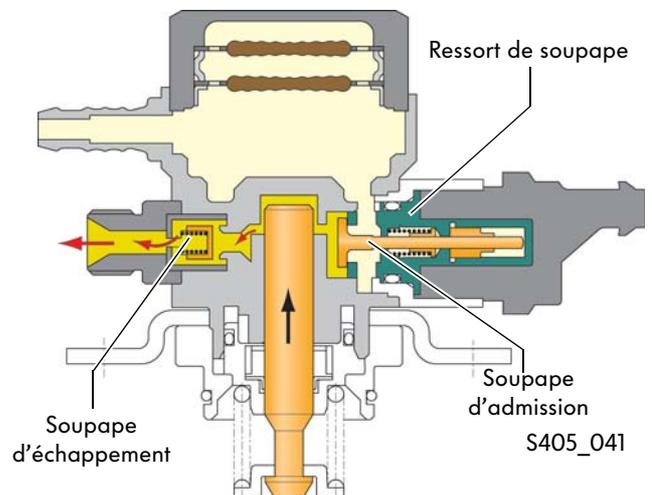


Course de refoulement du carburant

Au début calculé de la course de refoulement, la vanne de régulation de pression du carburant n'est plus alimentée en courant.

Ainsi, la soupape d'admission est fermée par la pression croissante dans la chambre de pompage et par la force du ressort de soupape.

La pression dans la chambre de pompage est établie par le biais du mouvement ascendant du piston de pompe. Si la pression dans la chambre de pompage est supérieure à celle dans le répartiteur de carburant, la soupape d'échappement s'ouvre. Le carburant est pompé vers le répartiteur de carburant.



Gestion moteur

La vue d'ensemble du système

Capteurs

Transmetteur de pression de tubulure d'admission **G71**
avec transmetteur de température de l'air d'admission **G42**

Transmetteur de pression de suralimentation **G31**
avec transmetteur -2- de température d'air d'admission **G299**

Transmetteur de régime moteur **G28**

Transmetteur de Hall **G40**

Unité de commande de papillon **J338**

Transmetteurs d'angle de l'entraînement du papillon **G187,**
G188

Transmetteur de position de l'accélérateur **G79** et
G185

Transmetteur de position de l'embrayage **G476**

Transmetteur de position de pédale de frein **G100**

Transmetteur de pression du carburant **G247**

Détecteur de cliquetis **G61**

Transmetteur de température de liquide de refroidissement **G62**

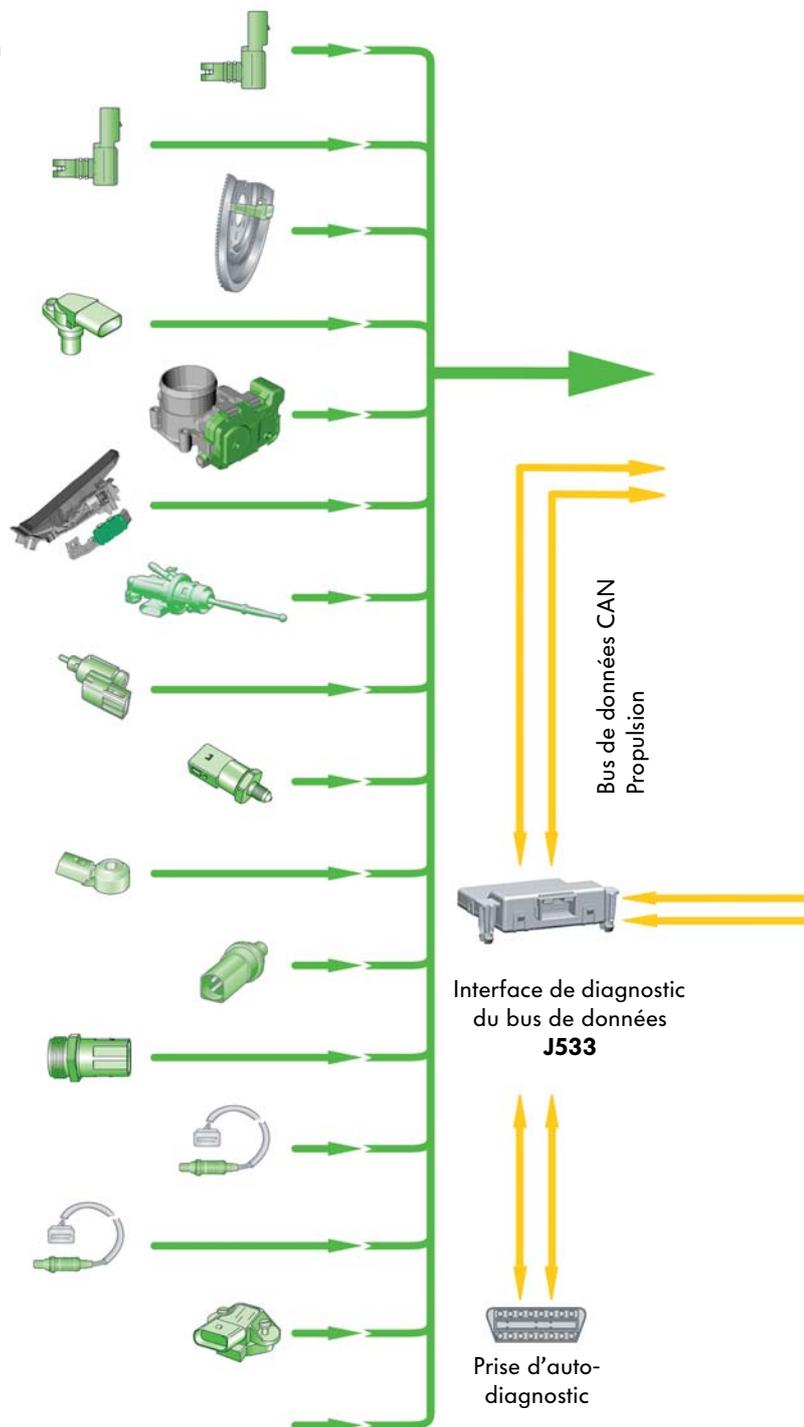
Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur **G83**

Sonde lambda **G39**

Sonde lambda en aval du catalyseur **G130**

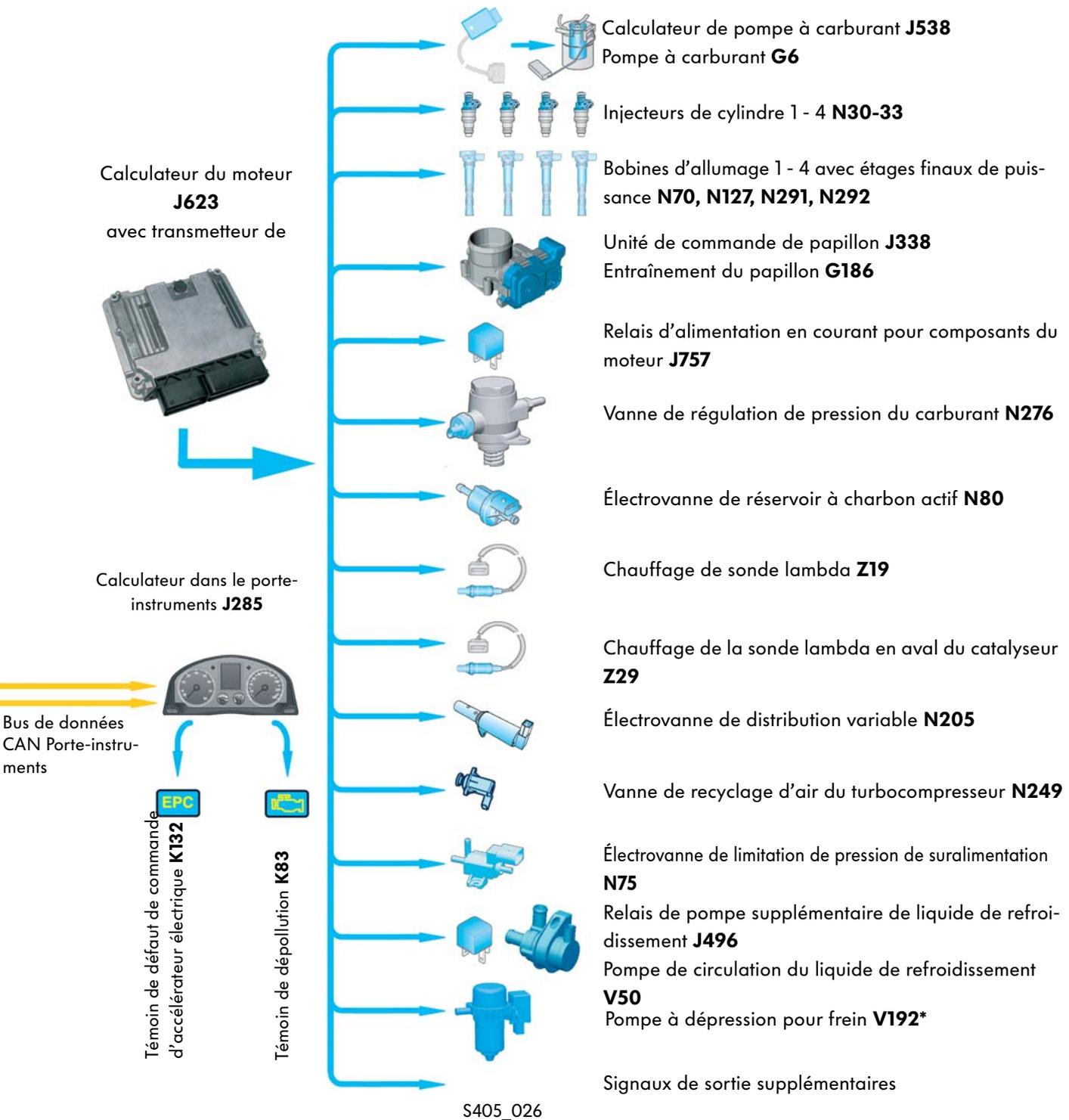
Capteur de pression du servofrein **G294***

Signaux d'entrée supplémentaires



* uniquement pour les véhicules équipés d'une boîte à double embrayage (DSG) et de l'ABS sans ESP

Actionneurs



Le système Bosch Motronic MED 17.5.20

Le système Bosch Motronic MED 17 est le successeur du système Bosch Motronic MED 9. Il se différencie de l'ancien système par les critères suivants.

- Processeur plus rapide
- Conception pour les sondes lambda à sauts de tension
- Suppression du câble K
- Démarrage haute pression en mode stratifié à partir de -30 °C



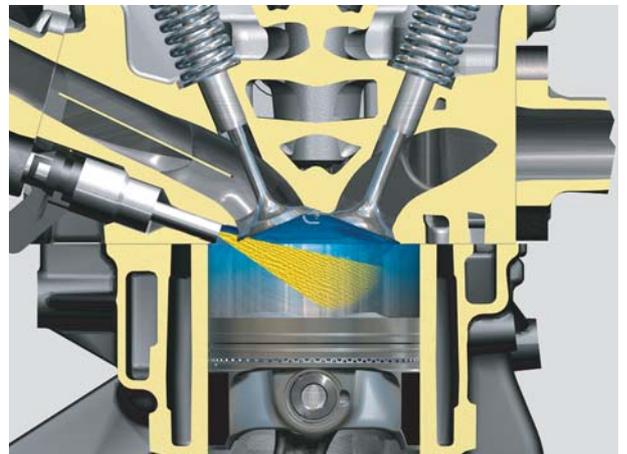
Calculateur du moteur J623

S405_048

Le démarrage haute pression en mode stratifié

Grâce à la nouvelle commande de la pompe à carburant haute pression, une pression d'env. 60 bars est rapidement établie et le démarrage haute pression en mode stratifié est possible dès -30 °C. Le carburant est alors injecté juste avant l'allumage.

Les températures qui règnent à cet instant dans le cylindre et la forte pression garantissent un très bon conditionnement du mélange. Ainsi, la quantité de carburant nécessaire au démarrage peut être réduite et les émissions d'hydrocarbures sont avant tout réduites.



S405_047

Les capteurs

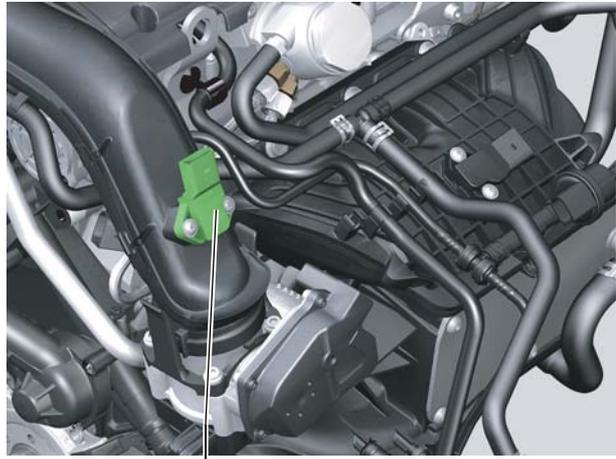
Transmetteur de pression de suralimentation G31 avec transmetteur -2- de température d'air d'admission G299

Le transmetteur de pression de suralimentation avec transmetteur -2- de température d'air d'admission est vissé juste en amont de l'unité de commande de papillon dans le tuyau de pression. Il mesure dans cette zone la pression et la température.

Utilisation du signal

À l'aide du signal du transmetteur de pression de suralimentations, le calculateur du moteur régule la pression de suralimentation du turbocompresseur. La régulation s'effectue par le biais de l'électrovanne de régulation de la pression de suralimentation. Le signal du transmetteur de température d'air d'admissions est nécessaire ...

- pour calculer une valeur de correction pour la pression de suralimentation. Ainsi, l'influence de la température sur la densité de l'air de suralimentation est prise en compte.
- pour protéger les composants. Si la température de l'air de suralimentation augmente et dépasse une certaine valeur, la pression de suralimentation est réduite.
- pour piloter la pompe de circulation du liquide de refroidissement. Si la différence de température de l'air de suralimentation en amont et en aval du radiateur d'air de suralimentation s'élève à moins de 8 °C, la pompe de circulation du liquide de refroidissement est actionnée.
- pour contrôler la plausibilité de la pompe de circulation du liquide de refroidissement. Si la différence de température de l'air de suralimentation en amont et en aval du radiateur d'air de suralimentation s'élève à moins de 2 °C, on suppose que la pompe est défectueuse. Le témoin de dépollution K83 est allumé.



Transmetteur de pression de suralimentation G31 avec transmetteur -2- de température d'air d'admission G299

S405_042



Conséquences en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance des deux transmetteurs, le calculateur ne commande plus le turbocompresseur qu'en mode forcé, c'est-à-dire sans régulation. La pression de suralimentation est plus faible et la puissance baisse.

Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71 avec transmetteur de température de l'air d'admission G42

Le transmetteur de pression de tubulure d'admission avec transmetteur de température de l'air d'admission est vissé derrière le radiateur d'air de suralimentation dans la tubulure d'admission. Il mesure la pression et la température dans cette zone.

Utilisation du signal

Le calculateur du moteur calcule la masse d'air aspirée à partir des signaux et du régime moteur. Le signal du transmetteur de température de l'air d'admission est également nécessaire pour ...

- piloter la pompe de circulation du liquide de refroidissement. Si la différence de température de l'air de suralimentation en amont et en aval du radiateur d'air de suralimentation s'élève à moins de 8 °C, la pompe de circulation liquide de refroidissement est actionnée.
- contrôler la plausibilité de la pompe de circulation du liquide de refroidissement. Si la différence de température de l'air de suralimentation en amont et en aval du radiateur d'air de suralimentation s'élève à moins de 2 °C, on suppose que la pompe est défectueuse. Le témoin de dépollution K83 est allumé.



Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71 avec transmetteur de température de l'air d'admission G42 S405_044

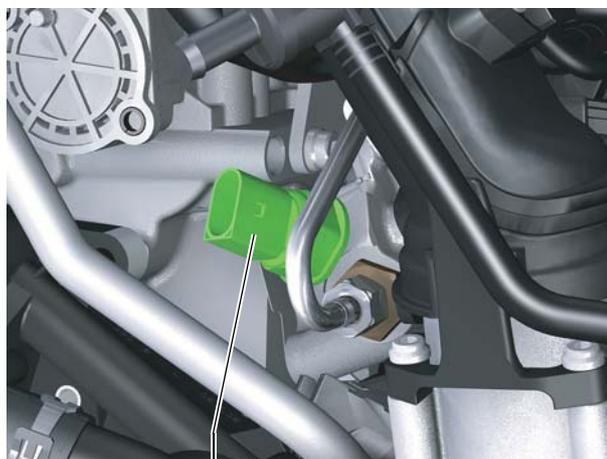
Conséquences en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance du signal, la position du papillon et la température du transmetteur -2- de température d'air d'admission G299 sont utilisées comme signal de remplacement.

Le calculateur ne commande plus le turbocompresseur qu'en mode forcé, c'est-à-dire sans régulation.

Le transmetteur de pression du carburant, haute pression G247

Le transmetteur se trouve côté volant-moteur sur la partie inférieure de la tubulure d'admission et il est vissé dans le tube répartiteur de carburant. Il mesure la pression du carburant dans le système d'alimentation en carburant haute pression et envoie le signal au calculateur du moteur.



Transmetteur de pression
du carburant G247

S405_034



Utilisation du signal

Le calculateur du moteur analyse les signaux et régule la pression dans le tube répartiteur de carburant par le biais de la vanne de régulation de pression du carburant.

De plus, si le transmetteur de pression du carburant détecte que la pression assignée ne peut plus être régulée, la vanne de régulation de pression du carburant est actionnée en permanence pendant la compression et elle est ouverte. Ainsi, la pression du carburant est réduite à 5 bars du système d'alimentation en carburant basse pression.

Conséquences en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance du transmetteur de pression du carburant, la vanne de régulation de la pression du carburant est actionnée en permanence pendant la compression et elle est ouverte. Ainsi, la pression du carburant est réduite à 5 bars du système d'alimentation en carburant basse pression. Le couple du moteur et la puissance sont considérablement réduits.

Les actionneurs

La vanne de régulation de pression du carburant N276

La vanne de régulation de pression du carburant se trouve sur le côté de la pompe à carburant haute pression.

Rôle

Elle a pour rôle de mettre à disposition la quantité de carburant nécessaire dans le tube répartiteur de carburant.



Pompe à carburant
haute pression

Vanne de régulation
de pression du carburant N276

S405_050

Conséquences en cas de défaillance

Contrairement aux moteurs TSI de 1,4 l à double suralimentation, la vanne de régulation est fermée sans courant. Ceci signifie qu'en cas de défaillance de la vanne de régulation, la pression du carburant augmente jusqu'à ce que la vanne de limitation de pression s'ouvre à env. 140 bars dans la pompe à carburant haute pression.

La gestion moteur adapte les durées d'injection à la forte pression et le régime moteur est limité à 3000 tr/min.



Avant l'ouverture du système d'alimentation en carburant haute pression, la pression du carburant doit être réduite. Jusqu'à présent, la fiche de la vanne de régulation de pression du carburant pouvait être débranchée, la vanne de régulation était ouverte sans courant et la pression du carburant était réduite.

Étant donné que sur ce moteur la vanne de régulation est fermée sans courant, la pression du carburant n'est plus réduite lorsque la fiche est débranchée. C'est la raison pour laquelle la fonction « Faire chuter la haute pression du carburant » est intégrée dans les Fonctions assistées. Avec elle, la vanne de régulation est ouverte pendant que le moteur tourne et la pression est réduite.

Notez que la pression du carburant augmente à nouveau en raison du réchauffement.

Tenez compte des instructions figurant dans ELSA.

Relais de pompe supplémentaire de liquide de refroidissement J496

Le relais de pompe supplémentaire de liquide de refroidissement se trouve à gauche dans le compartiment-moteur, sur le boîtier électrique.

Rôle

Les courants de travail élevés de la pompe de circulation du liquide de refroidissement V50 sont commutés par le biais du relais.

Conséquences en cas de défaillance

En cas de défaillance du relais, la pompe de circulation du liquide de refroidissement ne peut plus être actionnée.

Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50

La pompe de circulation du liquide de refroidissement est vissée sur le bloc-cylindres en-dessous de la tubulure d'admission. Elle fait partie intégrante d'un circuit de liquide de refroidissement autonome.

Rôle

La pompe de circulation du liquide de refroidissement transporte le liquide de refroidissement d'un radiateur supplémentaire situé à l'avant vers le radiateur d'air de suralimentation et vers le turbocompresseur.

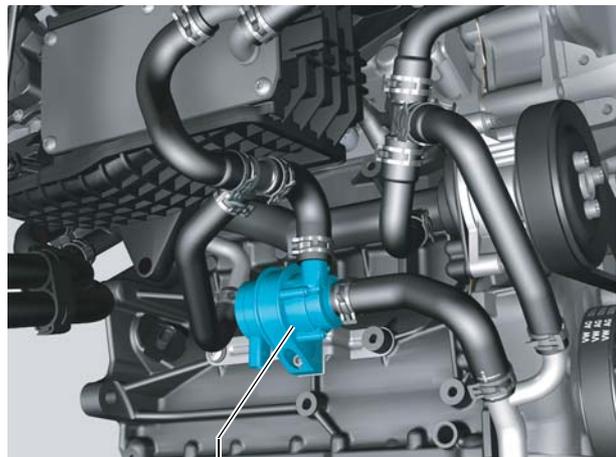
Elle est actionnée dans les conditions suivantes :

- momentanément après chaque démarrage du moteur
- en permanence à partir d'une sollicitation de couple d'env. 100 Nm
- en permanence à partir d'une température de l'air de suralimentation de 50 °C dans la tubulure d'admission
- à partir d'une différence de température de l'air de suralimentation en amont et en aval du radiateur d'air de suralimentation de moins de 8 °C
- lorsque le moteur tourne, toutes les 120 secondes pendant 10 secondes afin d'éviter une accumulation de chaleur avant tout au niveau du turbocompresseur et
- en fonction de la cartographie, pendant 0-480 secondes après l'arrêt du moteur afin d'éviter une surchauffe avec formation de bulles de vapeur au niveau du turbocompresseur.



Relais de pompe supplémentaire de liquide de refroidissement J496

S405_029



Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50

S405_020

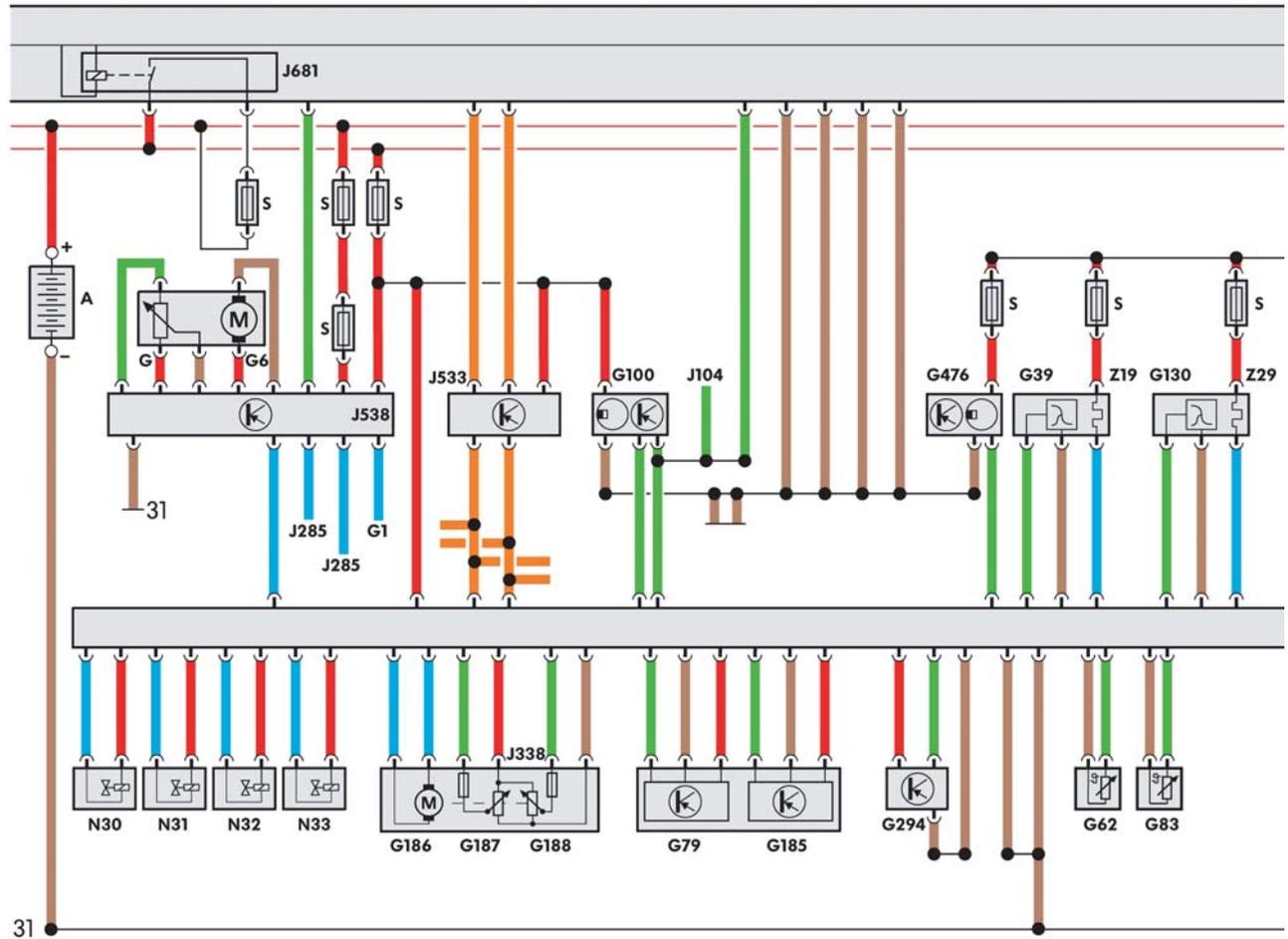
Conséquences en cas de défaillance

En cas de défaillance de la pompe de circulation du liquide de refroidissement, des surchauffes peuvent se produire.

La pompe n'est pas contrôlée directement par l'auto-diagnostic. Par le biais d'une comparaison de la température en amont et en aval du radiateur d'air de suralimentation, tout défaut dans le système de refroidissement est détecté et le témoin de dépollution K83 est activé.

Gestion moteur

Le schéma de fonctionnement



S405_030

- | | | | |
|-------------|--|----------------|--|
| A | Batterie | G188 | Transmetteur d'angle de l'entraînement du papillon |
| G | Transmetteur d'indicateur de niveau de carburant | G294 | Capteur de pression du servofrein* |
| G1 | Indicateur de niveau de carburant | G476 | Transmetteur de position de l'embrayage |
| G6 | Pompe à carburant | J104 | Calculateur d'ABS |
| G39 | Sonde lambda | J285 | Calculateur dans le porte-instruments |
| G62 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement | J533 | Interface de diagnostic du bus de données |
| G79 | Transmetteur de position de l'accélérateur | J681 | Relais d'alimentation en tension, borne 15 |
| G83 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur | N30-N33 | Injecteurs de cylindre 1 - 4 |
| G100 | Transmetteur de position de pédale de frein | S | Fusible |
| G130 | Sonde lambda en aval du catalyseur | Z19 | Chauffage de sonde lambda |
| G185 | Transmetteur -2- de position de l'accélérateur | Z29 | Chauffage de la sonde lambda en aval du catalyseur |
| G186 | Entraînement du papillon | | |
| G187 | Transmetteur d'angle de l'entraînement du papillon | | |

* uniquement pour les véhicules équipés d'une boîte à double embrayage (DSG) et de l'ABS sans ESP

Outils spéciaux

Désignation	Outil	Utilisation
Arrêteur d'arbres à cames -T10171A-	 S405_035	<p>L'arrêteur d'arbres à cames permet de fixer les deux arbres à cames et de régler les calages de distribution.</p> <p> Cet outil spécial est l'arrêteur d'arbres à cames -T10171- utilisé jusqu'à présent. Étant donné que le point de fixation de l'outil spécial a été modifié, vous devez modifier l'arrêteur d'arbres à cames utilisé jusqu'à présent. Tenez compte des instructions figurant dans ELSA.</p>



Testez vos connaissances

Quelle réponse est correcte ?

Parmi les réponses proposées, une ou plusieurs réponses peuvent être correctes.

1. Sur le moteur TSI 1,4 l de 90 kW, comment s'effectue la suralimentation ?

- a) La **suralimentation** s'effectue par le biais d'un compresseur et d'un turbocompresseur.
- b) La **suralimentation** s'effectue uniquement par le biais d'un turbocompresseur.
- c) La **suralimentation** s'effectue par le biais d'une suralimentation par résonance.

2. Parmi les affirmations suivantes concernant le système de refroidissement, laquelle est correcte ?

- a) Le liquide de refroidissement du système de refroidissement de l'air de suralimentation circule par le biais de la pompe mécanique de liquide de refroidissement du système de refroidissement du moteur.
- b) Le refroidissement de l'air de suralimentation s'effectue par le biais d'un radiateur d'air de suralimentation air-air.
- c) Le système de refroidissement de l'air de suralimentation est en grande partie indépendant du système de refroidissement du moteur et relié à lui uniquement pour le remplissage et pour la purge.

3. Quelles possibilités sont offertes pour remplir et pour purger les systèmes de refroidissement ?

- a) Les systèmes de refroidissement peuvent être remplis et purgés à l'aide du dispositif de remplissage pour système de refroidissement -VAS 6096-.
- b) Les systèmes de refroidissement sont remplis de liquide de refroidissement jusqu'au repère maxi. du vase d'expansion du liquide de refroidissement, une purge n'est pas nécessaire.
- c) Les systèmes de refroidissement peuvent être remplis et purgés par le biais de la Fonction assistée « Remplir et purger le système de refroidissement ».

4. De quoi faut-il tenir compte avant l'ouverture du système d'alimentation en carburant haute pression ?

- a) La pression élevée doit être réduite en débranchant la fiche de la vanne de régulation de pression du carburant.
- b) La pression élevée doit être réduite à l'aide du système de diagnostic embarqué, de métrologie et d'information -VAS 5051- dans la Fonction assistée « Faire chuter la haute pression du carburant ».
- c) Il ne faut tenir compte de rien car la pression élevée baisse automatiquement après l'arrêt du moteur.

4. b
3. a, c
2. c
1. b
Solutions



405



TSI

© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tous droits et modifications réservés.
000.2812.05.40 Définition technique 09.2007

Volkswagen AG
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
38436 Wolfsburg

♻️ Ce papier a été fabriqué à partir de d'une pâte blanchie sans chlore.