



Programme autodidactique 425

**La propulsion par gaz naturel EcoFuel
avec le moteur TSI 1,4 l-110 kW**

Conception et fonctionnement

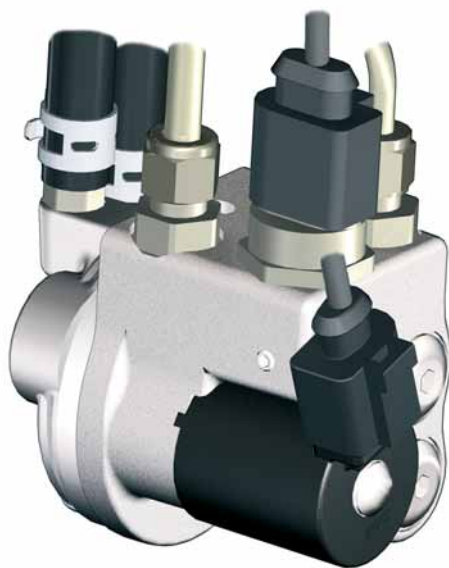


Après le lancement réussi de la propulsion par gaz naturel EcoFuel sur les Touran et Caddy, c'est au tour de la Passat, la Passat Variant et du Touran de bénéficier de cette technologie – pour la première fois avec un moteur TSI avec double suralimentation.

C'est en particulier au niveau de l'environnement que cette technologie mérite d'être plus largement diffusée, car par rapport à un moteur à essence, les émissions de gaz polluants sont significativement réduites, par exemple pour le dioxyde de carbone (CO₂) de 25 %.

Et justement, le niveau d'émissions de CO₂ de la Passat TSI EcoFuel avec boîte DSG à double embrayage à rapports n'est que de 119 g/km.

De plus, la carburation gaz naturel élimine les problèmes de soufre, de suies et de poussières fines dans les gaz d'échappement.



S425_002

Dans les pages ci-dessous, nous allons vous présenter la conception et le fonctionnement de la propulsion par gaz naturel de la Passat TSI EcoFuel.

D'autres informations concernant le gaz naturel se trouvent sur les programmes autodidactiques n° 262 « Gaz naturel – un carburant alternatif pour les véhicules » et n° 373 « La propulsion par gaz naturel sur les Touran et Caddy ».

Le programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement des innovations techniques !
Les contenus ne sont pas mis à jour.

Veuillez vous reporter à la documentation SAV d'actualité pour tout ce qui a trait aux instructions de contrôle, de réglage et de réparation.



**Attention
Indication**



Introduction	4	
La Passat TSI EcoFuel	4	
Le moteur TSI 1,4 l-110 kW avec double suralimentation	6	
 La mécanique du moteur	7	
Les modifications sur la mécanique du moteur	7	
 La propulsion par gaz naturel	10	
La propulsion par gaz naturel de la Passat TSI EcoFuel	10	
 Gestion du moteur	12	
Aperçu du système	12	
Le calculateur du moteur J623	14	
Les détecteurs	16	
Les actionneurs	17	
Le régulateur électronique de pression de gaz	18	
Le combiné d'instruments	22	
Plan fonctionnel	24	
 Service	26	
Outils spéciaux	26	
Particularités des véhicules au gaz naturel	26	
 Contrôle des connaissances	27	

Introduction



La Passat TSI EcoFuel

La Passat TSI EcoFuel possède une propulsion bivalente. Cela signifie qu'elle peut rouler au gaz naturel comme à l'essence. Cela nécessite d'autres composants pour la carburation gaz naturel en plus de ceux pour la carburation essence. C'est ce qui est présenté dans le graphique ci-contre.

De plus amples explications sur ces composants se trouvent dans le présent programme autodidactique.

Caractéristiques générales du véhicule

- capacité du réservoir de gaz naturel 21 kg de gaz naturel
- en mode gaz naturel, consommation de 4,4 kg de gaz naturel H* sur 100 km et une autonomie d'env. 480 km
- capacité du réservoir à essence 31 l d'essence
- en mode essence, consommation de 6,8 l d'essence sur 100 km et une autonomie d'env. 460 km

* Le gaz naturel H (high) possède un taux de méthane plus élevée que le gaz naturel L (low). Plus le taux de méthane est élevé, meilleure est la qualité du gaz naturel et plus grande est l'autonomie.

Régulateur électronique de pression de gaz avec vanne haute pression pour gaz naturel N372 et détecteur de pression du réservoir G400

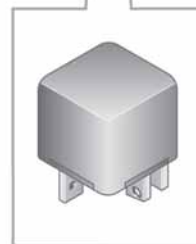


S425_002



Rampe de distribution de gaz avec vannes d'injection de gaz 1 à 4 N366 – N369 et détecteur de rampe de distribution de gaz G401

S425_063



S425_055

Relais de vannes de coupure de gaz J908

Goulotte de remplissage de gaz avec clapet antiretour
(Un adaptateur de réservoir est nécessaire pour l'Italie).



S425_017

Réservoir de gaz naturel avec vannes 1 à 3 de coupure du réservoir N361 – N363
(Vanne 3 de coupure du réservoir N363 - avec clapet antiretour)



S425_043

S425_004

Réservoir à essence



S425_041



S425_028

Combiné d'instruments avec indicateur de niveau de gaz naturel G411, indicateur de niveau de carburant G1, témoin de fonctionnement en mode gaz naturel K192 et témoin de réserve de carburant K105



Introduction



Le moteur TSI 1,4 I-110 kW avec double suralimentation

Ce moteur a déjà été monté sur différents modèles de voitures. En raison des contraintes mécaniques et thermiques de la carburation au gaz naturel, la mécanique du moteur a subi des adaptations sur certaines pièces. La gestion moteur a été étendue à celle du gaz naturel.

Caractéristiques techniques

- un calculateur de moteur pour les modes gaz naturel et essence
- fonctionnement homogène ($\lambda = 1$) avec les deux modes de carburation
- turbocompresseur avec soupape de décharge
- turbocompression mécanique enclenchable
- rampe de distribution de gaz avec détecteurs de rampe de distribution de gaz et de vannes d'injection



S425_005

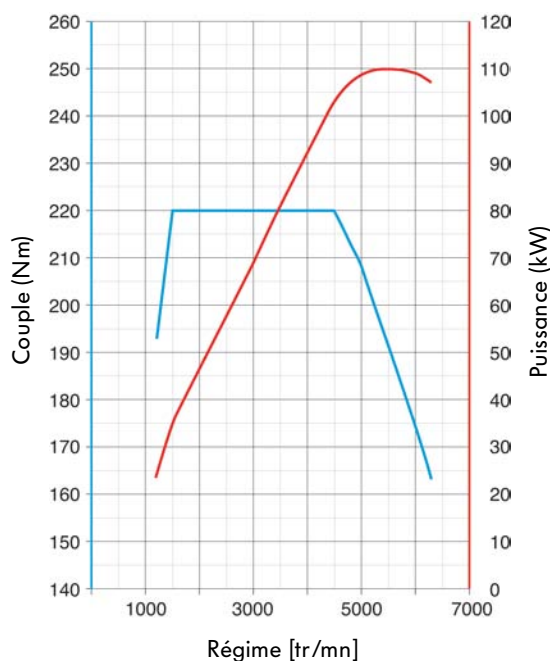


Le diagramme couple et puissance est identique pour les deux modes de carburation. Pour atteindre cela, le compresseur est commandé plus longtemps en mode gaz naturel qu'en mode essence. De plus, la pression de suralimentation est plus élevée d'environ 0,3 bar.

Caractéristiques techniques

Lettres-repères moteur	CDGA
Type de moteur	Moteur 4 cylindres en ligne
Cylindrée	1 390 cm ³
Alésage	76,5 mm
Course	75,6 mm
Vannes par cylindre	4
Rapport volumétrique	10:1
Puissance max.	110 kW à 5 500 tr/mn
Couple max.	220 Nm à 1 500 à 4 500 tr/mn
Gestion moteur	Bosch Motronic MED 17.1
Carburant	Gaz naturel H (high) Gaz naturel L (low) avec une autonomie réduite Super sans plomb avec 95 RON
Retraitement des gaz d'échappement	Catalyseur principal, régulation lambda
Norme d'échappement	EU5

Diagramme couple et puissance



S425_006

Les modifications sur la mécanique du moteur

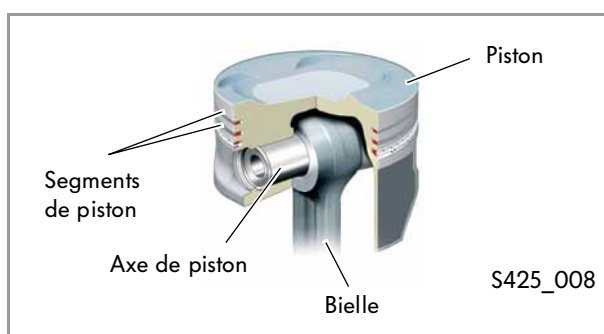
Par rapport à l'essence, le carburant gaz naturel présente outre une combustion plus propre un plus grande résistance aux cliquetis. Pour le gaz naturel H, le taux d'octane peut aller jusqu'à IOR 130. Ceci permet un temps d'allumage plus précoce sans combustion avec cliquetis. Le rendement augmente et ainsi la pression et la température de combustion dans la chambre de combustion. Par ailleurs, le gaz naturel est très sec et ne possède pas les mêmes propriétés lubrifiantes que l'essence. Tout ceci entraîne une sollicitation plus importante du moteur et exige des modifications sur sa mécanique.



Pistons, segments de piston, axes de piston, bielles

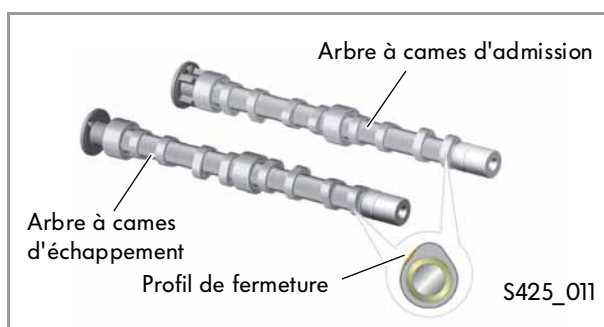
Le piston forgé a subi une anodisation dure au niveau des deux premières gorges de segments. Afin de réduire la pression au niveau du moyeu de piston, l'axe de piston est prolongé.

Le segment de feu du piston possède un revêtement très résistant à l'usure. Les paliers de tête de bielle supérieurs et les bagues de pied de bielle sont réalisés en matériaux anti-usure.



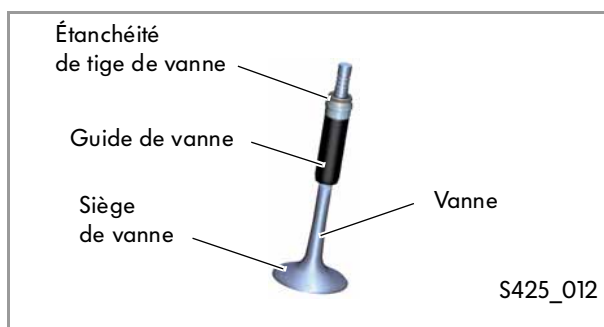
Temps de commande de la ligne arbre à cames

Le profil de fermeture des cames d'admission et d'échappement est un peu plus plat. Ceci permet de fermer les vannes plus lentement et de diminuer les contraintes mécaniques.



Vannes, étanchéités de tiges de vannes, guide de vannes

Les vannes d'admission et d'échappement sont nitrurées et renforcées. Les guides de vannes sont fabriqués dans un matériau extrêmement résistant à l'usure. Les étanchéités de tiges de vannes sont des joints à lèvres doubles, qui entraînent une lubrification forcée de la tige de vanne dans le guide. Le matériau des bagues de siège de vanne dans la culasse est plus résistant à la corrosion et à l'usure.



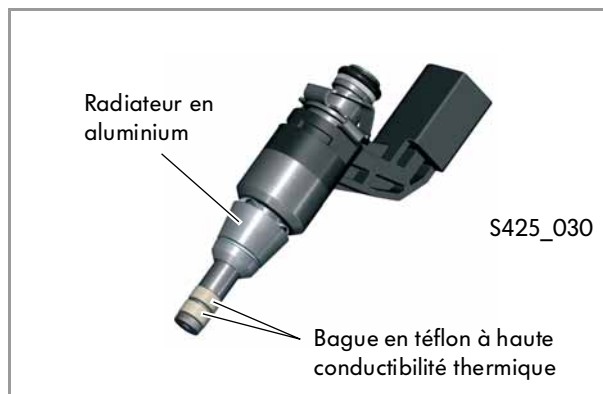
La mécanique du moteur

Injecteurs haute pression 1 à 4 N30 – N33

En mode essence, le refroidissement des injecteurs haute pression se fait à l'aide de la circulation de l'essence. En mode gaz naturel, ce refroidissement ne peut avoir lieu. Comme ces injecteurs dépassent directement dans la chambre de combustion, il y a un risque de températures trop élevées.

Deux solutions viennent contrer cet effet :

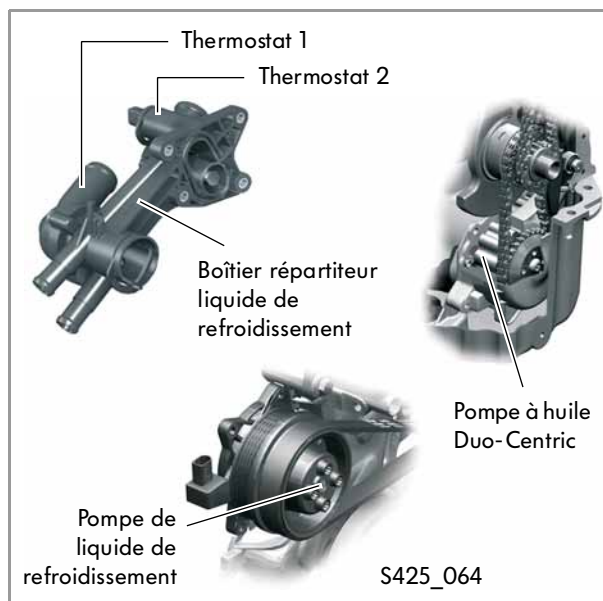
- une deuxième bague en téflon à haute conductibilité thermique et
- un radiateur en aluminium transmettent la chaleur de l'injecteur haute pression à la culasse.



Pompe à huile, pompe de liquide de refroidissement, boîtier répartiteur de liquide de refroidissement

Les puissances de débit des pompes à huile et de liquide de refroidissement ont été augmentées – sur la pompe à huile avec un régime plus élevé et sur la pompe de liquide de refroidissement avec un passage de 54 à 60 mm du diamètre extérieur de la roue à ailettes.

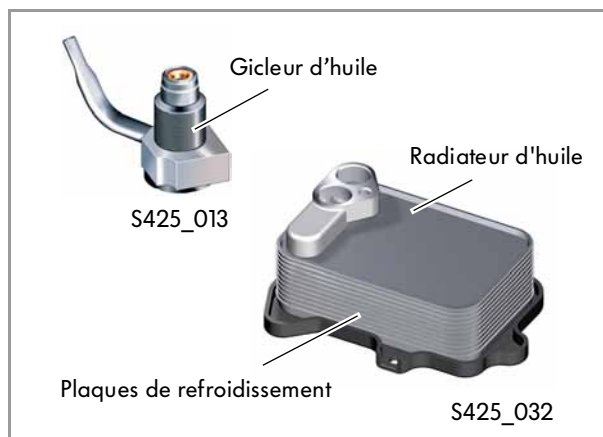
Pour maintenir le bloc-cylindres à une température faible, le thermostat 2 s'ouvre à 80 °C dans le boîtier répartiteur de liquide de refroidissement.



Gicleurs d'huile, radiateur d'huile

En raison des températures élevées dans la chambre de combustion en mode gaz naturel, les têtes de piston subissent des chaleurs élevées. Afin de maintenir les températures aussi basses que possible, les gicleurs d'huile ont été dimensionnés pour un débit plus élevé.

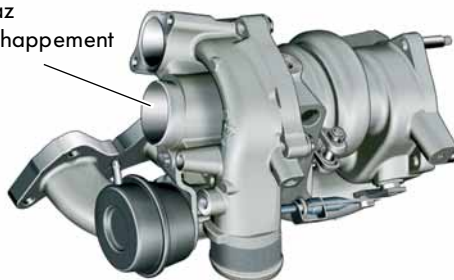
Pour améliorer le refroidissement, le radiateur d'huile a été doté de deux plaques de refroidissement supplémentaires.



Turbocompresseur à gaz d'échappement

La roue de compresseur a été réduite pour obtenir une plus grande réactivité du turbocompresseur à gaz d'échappement.

Turbocompresseur
à gaz
d'échappement

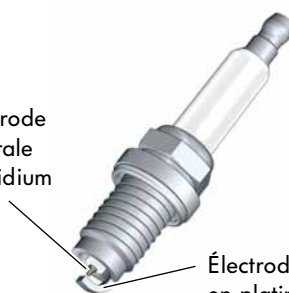


S425_014

Bougies d'allumage

En raison des besoins d'allumage accrus et de la température d'allumage plus élevée en mode gaz naturel, une bougie normale s'userait vite. C'est pourquoi le matériau des bougies a été modifié. L'électrode centrale se compose d'une tige de 0,6 mm en iridium et l'électrode de masse est en platine.

Électrode
centrale
en iridium



S425_031

Électrode de masse
en platine

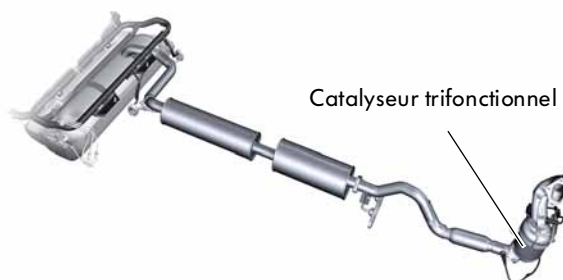
Système d'échappement

Le système d'échappement aboutit à côté du premier réservoir de gaz naturel. Ceci permet de concevoir des réservoirs de gaz et d'essence aussi grands que possible.

Pour respecter l'EU5, le revêtement du catalyseur trifonctionnel a été adapté en quantité et en composition au mode gaz naturel.

Ceci est nécessaire, car en cas de combustion incomplète, il subsiste du méthane à température élevée.

Catalyseur trifonctionnel



S425_015



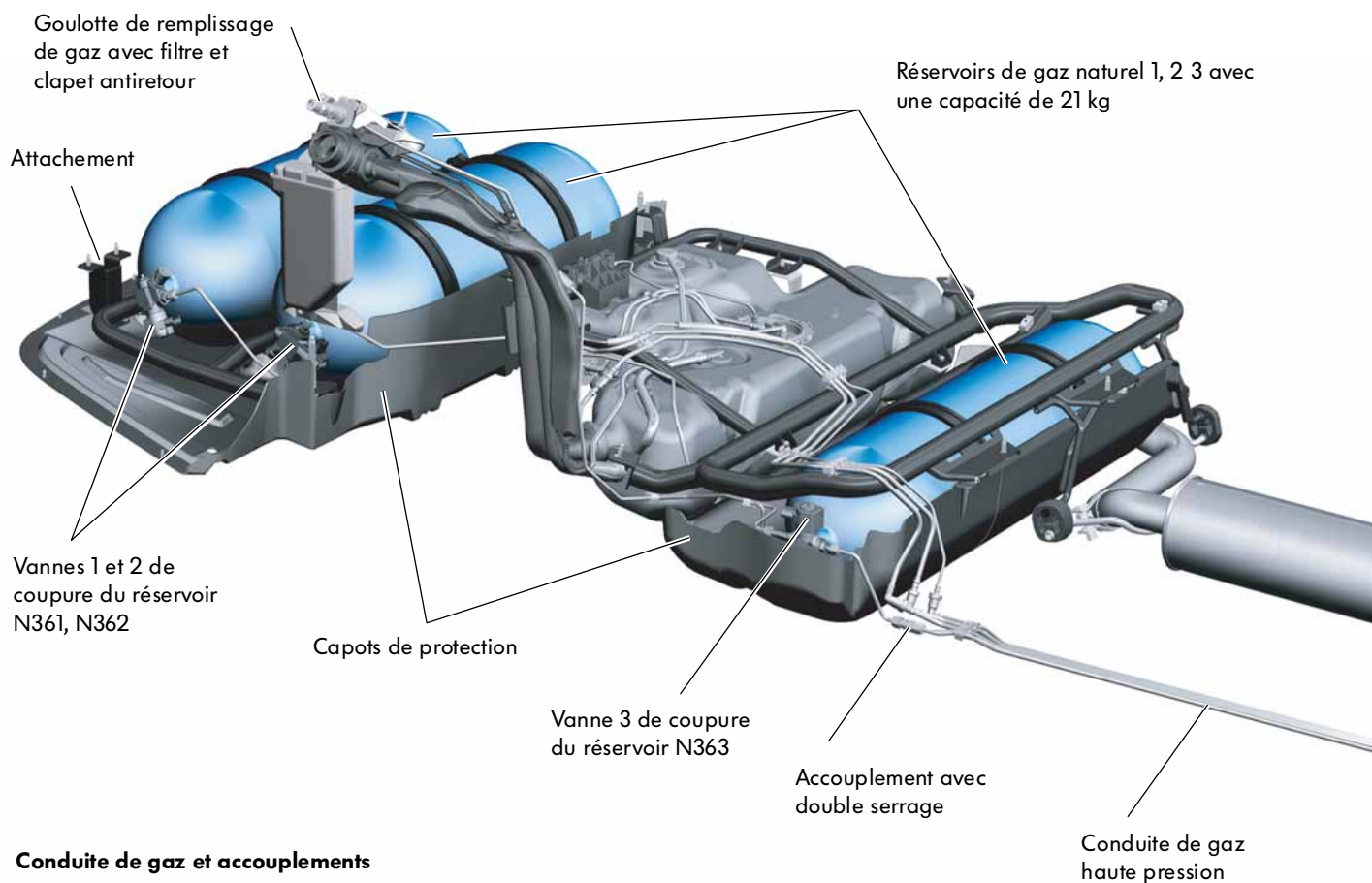
La propulsion par gaz naturel

La propulsion par gaz naturel de la Passat TSI EcoFuel

Sur la Passat TSI, le mode gaz naturel est le mode principal. Ceci signifie que le conducteur n'a pas la possibilité de commuter d'un mode de carburation à l'autre. Si toutes les conditions pour le mode gaz naturel sont remplies, le moteur démarre et tourne au gaz naturel.

Goulotte de remplissage de gaz avec filtre et clapet antiretour

La goulotte de remplissage de gaz se trouve sous la trappe à carburant sur la droite du véhicule au dessus de la goulotte de remplissage du réservoir d'essence. La goulotte de remplissage de gaz est équipée d'un clapet antiretour et d'un filtre métallique.



Conduite de gaz et accouplements

La conduite de gaz est en acier inoxydable. Afin d'assurer l'étanchéité de la conduite de gaz, les différents composants sont reliés entre eux à l'aide de serrages doubles.



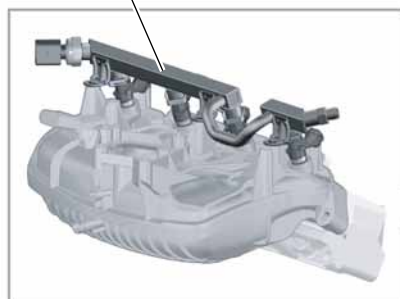
Avant toute intervention sur l'installation de gaz naturel, veiller à ce que la pression ait été abaissée dans la conduite. Suivre les indications de l'ELSA.



Tenez également compte du fait qu'après être passé du mode gaz naturel au mode essence en raison de l'équipement de la réserve de gaz, il reste encore du gaz dans les réservoirs.

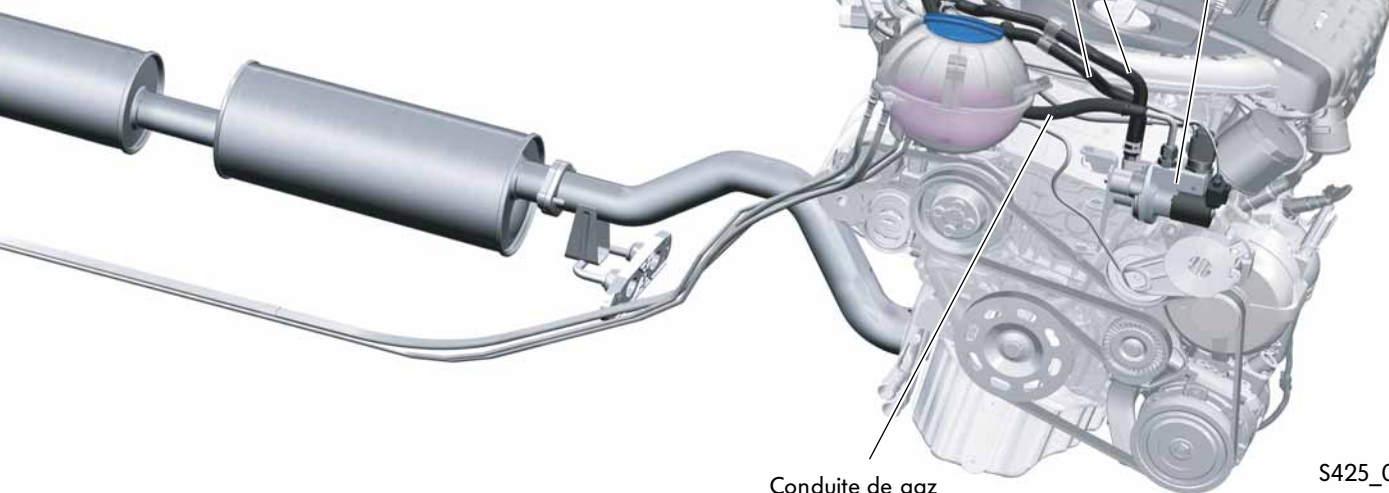


Rampe de distribution de gaz avec détecteurs de rampe de distribution de gaz G401 et de vannes d'injection de gaz N366 – N369



Régulateur électronique de pression de gaz avec détecteur de pression du réservoir G400 et vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz N372

Raccords
Circuit de liquide
de refroidissement



Conduite de gaz
basse pression

S425_016

Aperçu système

Détecteurs

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

Transmetteur de pression de tubulure d'admission 3 G583 avec transmetteur 3 de température d'air d'admission G520

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

Transmetteur de régime moteur G28

Sonde de Hall G40

Unité de commande de papillon J338

Transmetteur d'angle 1 – 2 pour l'entraînement du papillon pour l'actionnement électrique du gaz G187 – G188

Unité de commande de volet de régulation J808
Potentiomètre du volet de régulation G584

Transmetteur de position de l'accélérateur G79 et
Transmetteur de position de l'accélérateur 2 G185

Transmetteur de position de l'embrayage G476

Transmetteur de position de la pédale de frein G100

Transmetteur de pression du carburant G247

Détecteur de cliquetis 1 G61

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

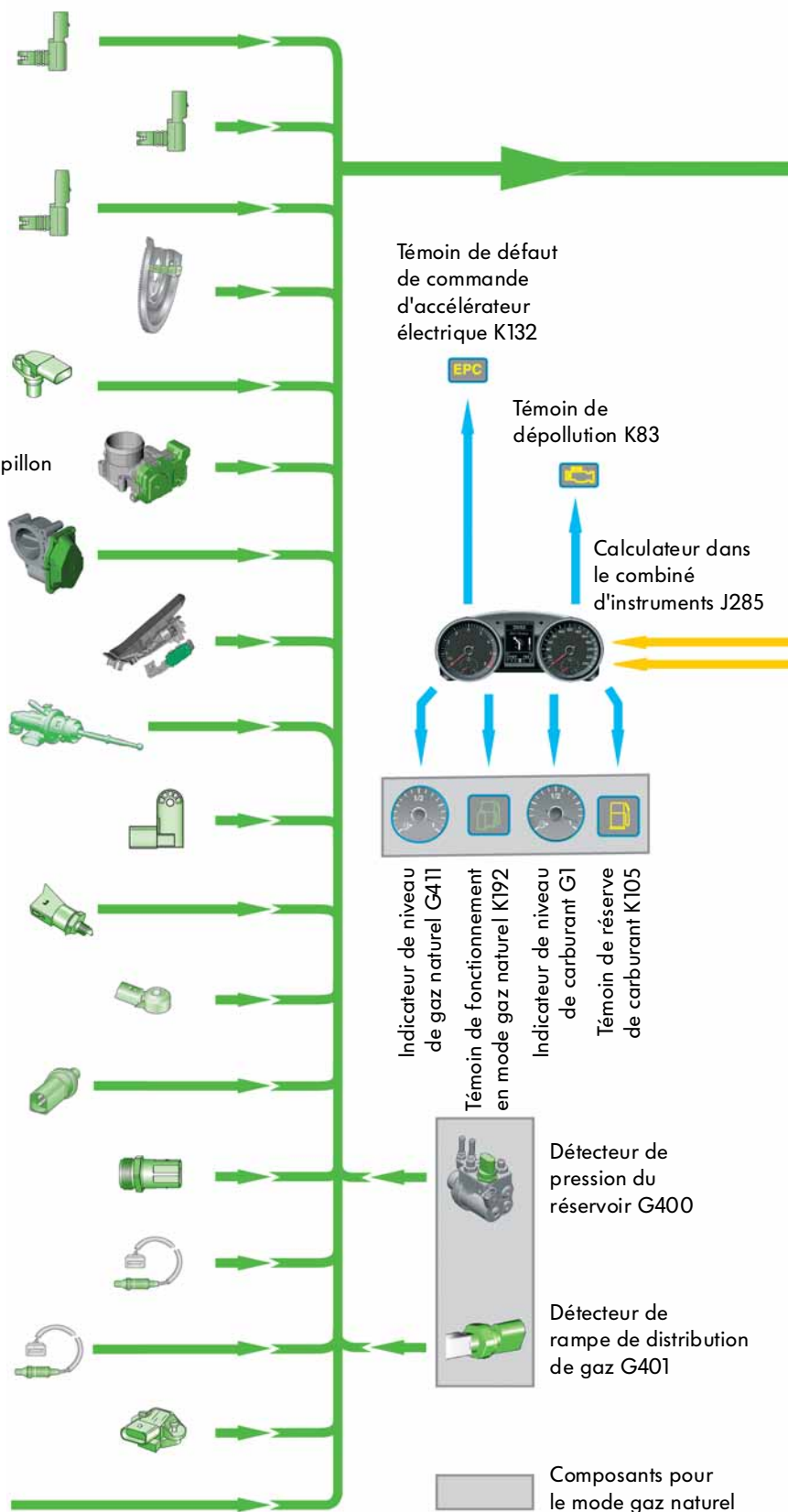
Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur G83

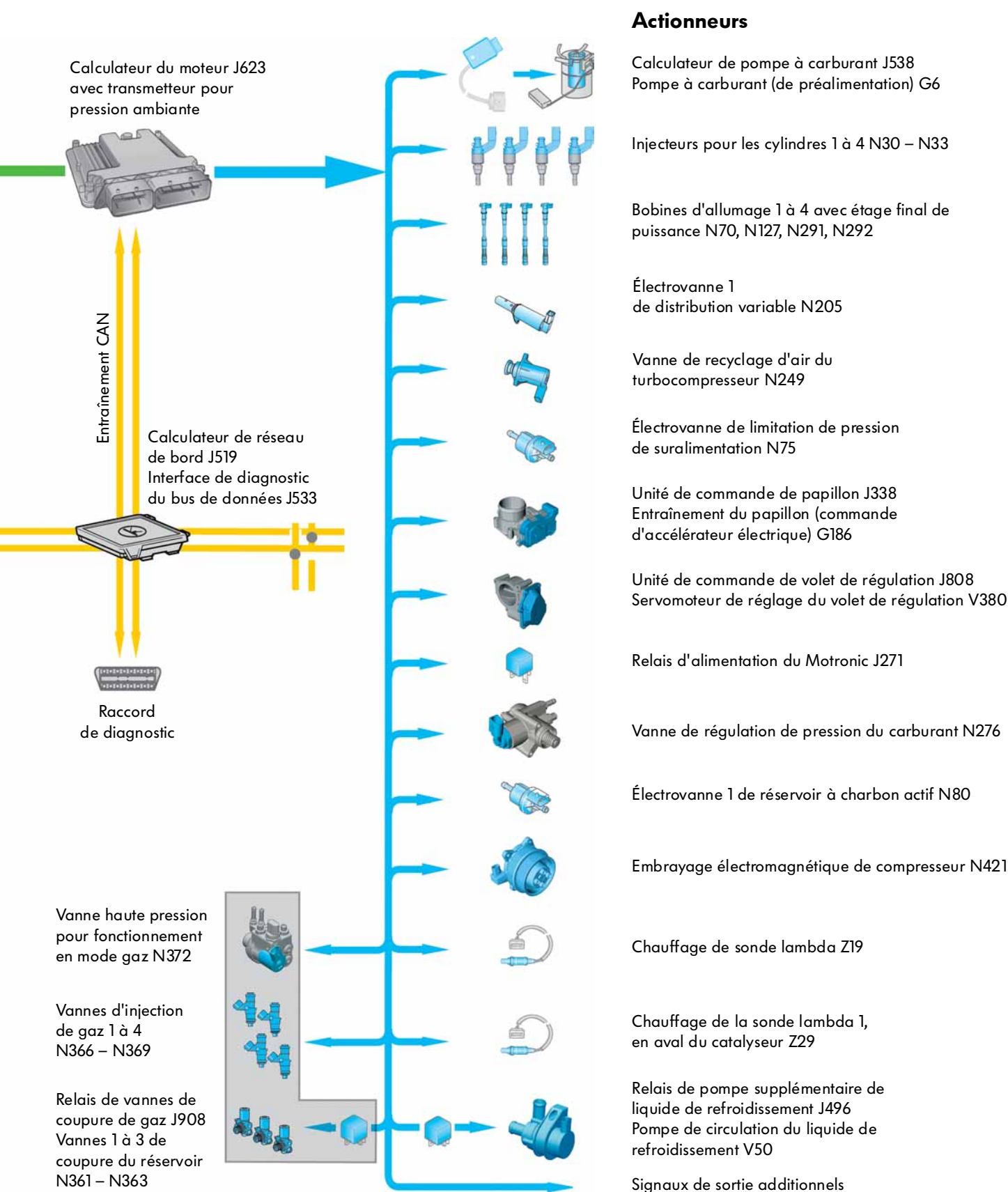
Sonde lambda G39

Sonde lambda en aval du catalyseur G130

Capteur de pression du servofrein G294

Signaux d'entrée additionnels





S425_023

Le calculateur du moteur J623

Le calculateur du moteur se trouve au milieu du caisson d'eau. Il prend en charge les différentes fonctions des modes gaz naturel et essence. Les deux modes fonctionnent avec $\lambda = 1$.



En position par défaut, il est possible de commuter manuellement dans le groupe d'affichage 243 en mode gaz naturel et dans le groupe d'affichage 244 en mode essence. Ceci peut être utile lors d'une recherche de défaillance.



S425_049

Fonction de départ à froid

Si le véhicule est démarré avec des températures de liquide de refroidissement inférieures à 10 °C, une fonction de départ à froid est activée en mode essence pour les vannes d'injection de gaz. La vanne haute pression du mode gaz étant fermée, l'essence est enrichie de 15 % de la quantité d'essence nécessaire en gaz naturel. Quand le gaz de la rampe de distribution de gaz est brûlé, les vannes d'injection de gaz sont ouvertes grandes pour une durée d'environ 60 secondes. Ceci permet d'augmenter la température des vannes d'environ 35 °C et d'empêcher un collement des vannes d'injection de gaz. La vanne haute pression du mode gaz est ensuite actionnée et la pression dans la rampe de distribution de gaz reconstituée. Le véhicule repasse aussi vite que possible en mode gaz naturel.

Stratégie de démarrage de secours

Si d'ici 4 à 8 secondes (en fonction de la température du liquide de refroidissement) le démarrage n'est pas possible dans un mode donné, c'est l'autre mode qui est utilisé pour le démarrage.

Ceci signifie p. ex. :

- Si la température du liquide de refroidissement est de 20 °C et qu'il n'y a pas eu de plein en gaz naturel, le véhicule démarrerait en mode gaz. Si ce n'est pas possible à cause d'une défaillance du système de gaz, il démarre en mode essence.
- Si la température du liquide de refroidissement est de 0 °C, le véhicule démarrerait en mode essence. Si ce n'est pas possible à cause d'une défaillance du système d'essence, il démarre en mode gaz naturel.

Diagnostic embarqué II

Le diagnostic embarqué vérifie tous les composants et systèmes de l'échappement lors de la conduite.

Il mémorise les défauts de fonctionnement et indique les défaillances concernant l'échappement via le témoin de dépollution K83.

Stratégie de démarrage

Le tableau ci-dessous indique les stratégies de démarrage du moteur TSI-EcoFuel 1,4 l-110 kW.

	Température du liquide de refroidissement** $\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	Température du liquide de refroidissement** $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
sans plein préalable de gaz*	Démarrage en mode essence	Démarrage en mode gaz naturel
	Basculement en mode gaz naturel Fonction de départ à froid coupée, Température du liquide de refroidissement $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ et temps après démarrage $> 100\text{ s}$	
avec plein préalable de gaz*	Démarrage en mode essence	Démarrage en mode essence jusqu'à la fin de l'adaptation qualitative du gaz naturel
	Basculement en mode gaz naturel après activation de la régulation lambda, fonction de départ à froid coupée, température du liquide de refroidissement $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ et temps après démarrage $> 100\text{ s}$	Basculement en mode gaz naturel après activation de la régulation lambda, après au plus 540 secondes



* Remplissage gaz naturel

Les moteurs à gaz naturel fonctionnent très bien avec des mélanges maigres, mais assez mal avec des mélanges gras. Si du gaz naturel H (gras) est injecté avec le même temps d'ouverture que du gaz naturel L (maigre), cela peut entraîner des problèmes de démarrage du moteur et de comportement de conduite. Pour éviter cela, le mode gaz est interdit tant que la régulation lambda n'est pas activée et que la qualité du gaz naturel ne peut être reconnue. Quand le calculateur de moteur remarque via le détecteur de pression du réservoir G400 que la pression du réservoir de gaz naturel a augmenté de 30 % depuis le dernier fonctionnement du moteur, il estime qu'il y a eu remplissage du réservoir. Une adaptation à la qualité du gaz naturel est réalisée par la régulation lambda et les temps d'ouverture des vannes d'injection de gaz sont adaptés. L'adaptation se fait en zone de charge/régime moyen et dure 60 secondes. En dehors de cette zone, l'adaptation est interrompue et le chronographe est arrêté. Ce n'est qu'une fois l'adaptation totalement terminée que le moteur démarre immédiatement en mode gaz à chaque fois.

**Température du liquide de refroidissement

À partir d'une température de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, le liquide de refroidissement est considéré comme suffisamment chaud pour empêcher la formation de givre sur le régulateur de pression de gaz au cours de la régulation de la pression du gaz naturel. De plus, les sièges des vannes d'injection de gaz sont isolés à l'aide de joints en élastomère en raison de la siccité du gaz. Avec des températures très basses, ils risquent de coller et de ne plus s'ouvrir. Au-delà de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, ce n'est plus possible.

Les détecteurs

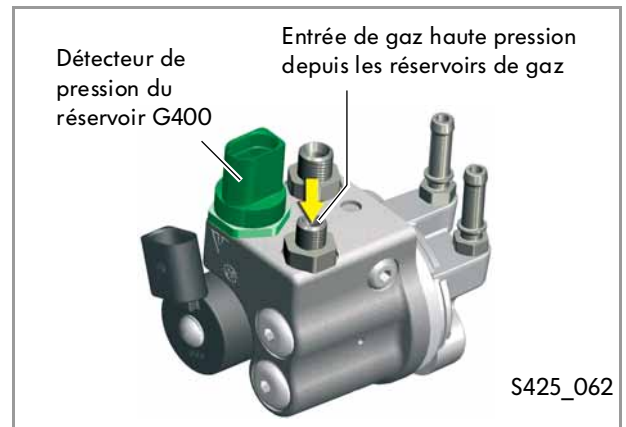
Détecteur de pression du réservoir G400

Le détecteur de pression du réservoir est vissé dans le régulateur électronique de pression de gaz. Il est lié à la zone de haute pression par un alésage transversal et mesure la haute pression du gaz naturel.

Utilisation du signal

Grâce à ce signal, le calculateur du moteur reconnaît

- le niveau de remplissage du réservoir de gaz naturel,
- si le réservoir a été rempli et
- si les vannes de coupure du réservoir sont étanches. Par ailleurs, celles-ci sont fermées une fois par cycle de conduite dans une zone proche du ralenti jusqu'à 4 secondes. Les gaz résiduels des conduites de gaz naturel sont brûlés et la pression doit baisser. Si elle ne baisse pas, au moins une vanne fuit.



Effets en cas de défaillance du signal

Si le signal n'est pas émis, l'indicateur de niveau de gaz naturel indique plein. Le véhicule continue en mode gaz naturel, démarre toutefois au démarrage suivant en mode essence, comme si un remplissage avait eu lieu. Lorsque la régulation lambda activée, le moteur passe en mode gaz naturel.

Détecteur de rampe de distribution de gaz G401

Le détecteur de rampe de distribution de gaz G401 est vissé sur la face avant de la rampe de distribution de gaz. Il mesure la pression du gaz naturel sur le côté basse pression.

Utilisation du signal

Le calculateur du moteur a besoin du signal pour

- décider si la pression de gaz naturel est suffisante pour un fonctionnement en mode gaz naturel,
- régler la pression de gaz naturel dans la rampe de distribution à 5 - 9 bar et
- calculer les temps d'ouverture des vannes d'injection de gaz.



Effets en cas de défaillance du signal

S'il n'y a plus de signal de la part du détecteur de rampe de distribution de gaz, le véhicule passe immédiatement en mode essence.

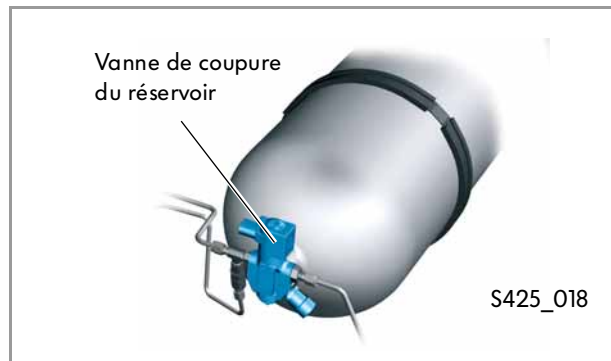
Les actionneurs

Vannes 1 à 3 de coupure du réservoir N361 – N363

Chaque réservoir de gaz possède une vanne de coupure. Elles verrouillent les réservoirs de gaz naturel lorsque l'allumage est sur « ARRÊT ».

Tâche

Hors tension, les vannes sont fermées et empêchent le gaz de sortir des réservoirs. En mode gaz naturel, les électrovannes sont commandées conjointement via le relais de vannes de coupure de gaz J908 et libèrent le chemin pour le régulateur électronique de pression de gaz. La pression de remplissage les ouvre lors du passage à la pompe.



Effets en cas de défaillance

Si une des vannes subit une défaillance, le mode gaz naturel reste activé tant qu'il y a suffisamment de gaz. Si un détecteur de pression de réservoir G400 détecte une vanne non étanche, un message d'erreur est mémorisé et le témoin de dépollution K83 s'allume.



Vannes d'injection de gaz N366 – N369

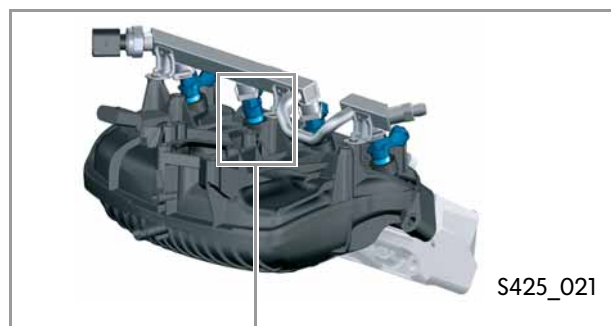
Les vannes d'injection de gaz sont montées dans les conduites d'admission des cylindres. En mode gaz naturel, elles sont commandées par le calculateur du moteur.

Tâche

Elles ont pour tâche d'injecter le gaz naturel dans la tubulure d'admission.

Les temps d'ouverture des vannes d'injection de gaz dépendent

- du régime moteur,
- de la charge du moteur,
- de la qualité du gaz naturel et
- de la pression de gaz dans la rampe de distribution de gaz.



Effets en cas de défaillance

La défaillance d'une des vannes d'injection de gaz entraîne le passage en mode essence.

Le régulateur électronique de pression de gaz

Le régulateur électronique de pression de gaz est monté sur le longeron avant droit du compartiment-moteur.

Il règle la pression dans le système de gaz naturel basse pression à 5 à 9 bar (en absolu). Sur les précédents modèles Touran/Caddy EcoFuel, elle était réduite mécaniquement à une valeur fixe d'environ 7 bar (en absolu).



Régulateur électronique de pression de gaz

S425_025

Le régulateur électronique de pression de gaz renferme les composants suivants :

Détecteur de pression du réservoir G400

Il est lié à la zone de haute pression par un alésage transversal et mesure la haute pression du gaz naturel.

1^{er} et 2^e niveau de réduction

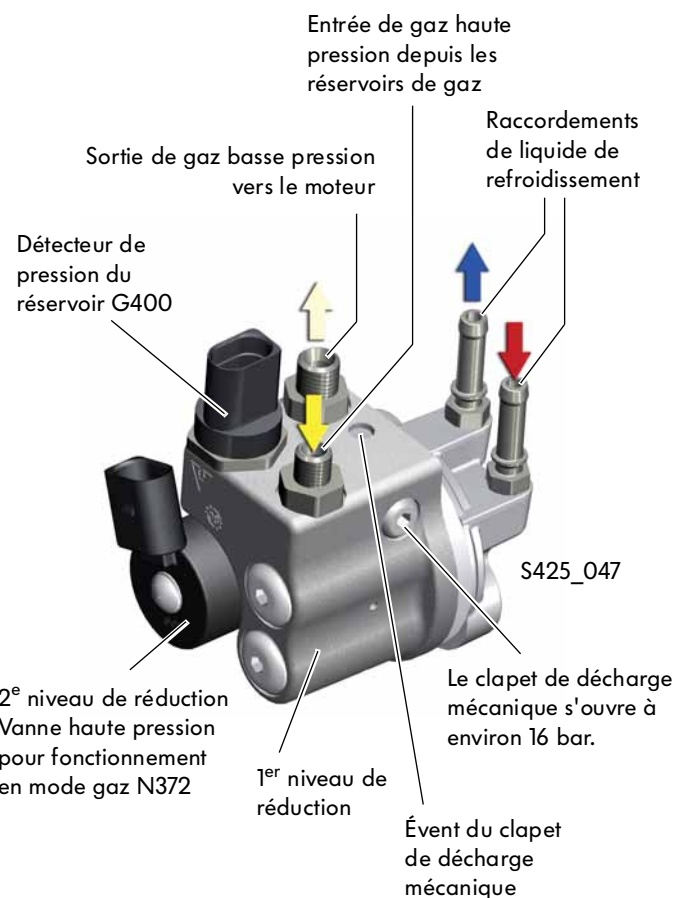
Le premier niveau de réduction réduit la pression du gaz naturel à 20 bar, et la seconde à 5 à 9 bar.

Clapet de décharge mécanique

Il est vissé dans la zone basse pression du régulateur de pression de gaz et s'ouvre à environ 16 bar. Ceci empêche que du gaz à pression plus élevée s'engouffre dans la zone basse pression et entraîne des dommages.

Raccordements de liquide de refroidissement

Lors de la réduction de la pression du gaz naturel, beaucoup de chaleur est absorbée de l'environnement. Ceci entraîne des températures très basses qui peuvent aboutir à la formation de gel. Pour empêcher ceci, le régulateur de pression de gaz est intégré au circuit du liquide de refroidissement et est réchauffé par le liquide de refroidissement.

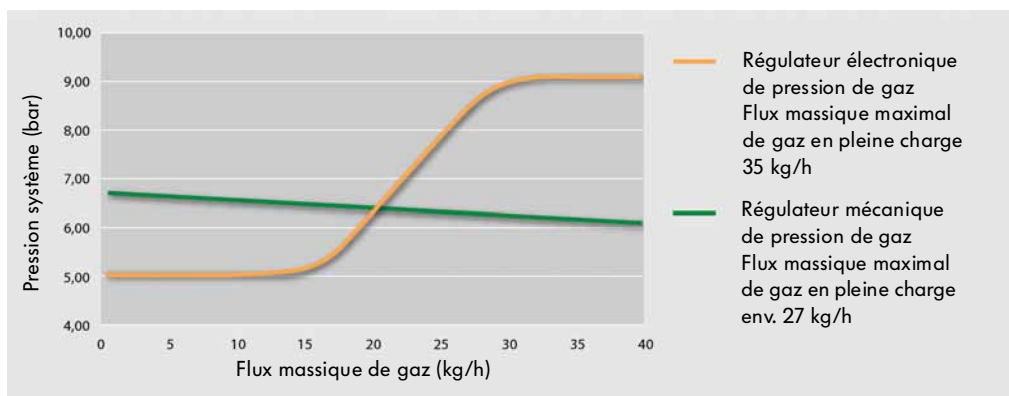


Régulation de la pression de gaz naturel

La régulation de la pression de gaz naturel à 5 - 9 bar (en absolu) par rapport à une pression fixe de 7 bar (en absolu), comme sur les modèles EcoFuel Touran/Caddy, présente les avantages suivants :

Jusqu'en zone de charge/régime moyen, la pression d'injection est de 5 bar. La pression plus faible permet de fonctionner plus longtemps en mode gaz naturel. Ceci procure une augmentation de l'autonomie allant jusqu'à 25 km.

En zone de charge/régime supérieur, la pression d'injection est de 9 bar. Avec une durée d'ouverture maximale des vannes d'injection de gaz, ceci permet d'injecter plus de gaz par cycle de travail. Seule cette manière permet d'atteindre une puissance de 110 kW resp. un couple de 220 Nm.



S425_053

Basculement entre les deux modes de carburation

Pour garantir un flux suffisant de gaz naturel dans le système basse pression, il est nécessaire que la pression dans le système haute pression dépasse la pression d'injection. En zone de charge/régime inférieur, il faut au moins 6 bar et en zone de charge/régime supérieur, au moins 15 à 17 bar. Si les pressions se trouvent en-dessous, le gaz naturel ne pourrait plus être alimenté assez vite pour être brûlé par le moteur.

Dès que la pression de gaz passe en dessous de ces valeurs respectives, le véhicule passe en mode essence. En zone de charge/régime supérieur, le conducteur n'a que la possibilité de lever le pied de l'accélérateur, et en zone de charge/régime inférieur, de continuer à rouler. Si la pression de gaz naturel est à nouveau suffisante (au moins 6 bar), le calculateur du moteur passe à nouveau en mode gaz. Ce retour est possible deux fois. Lors d'un nouveau passage en dessous des limites, le véhicule passe en mode essence.



Gestion moteur

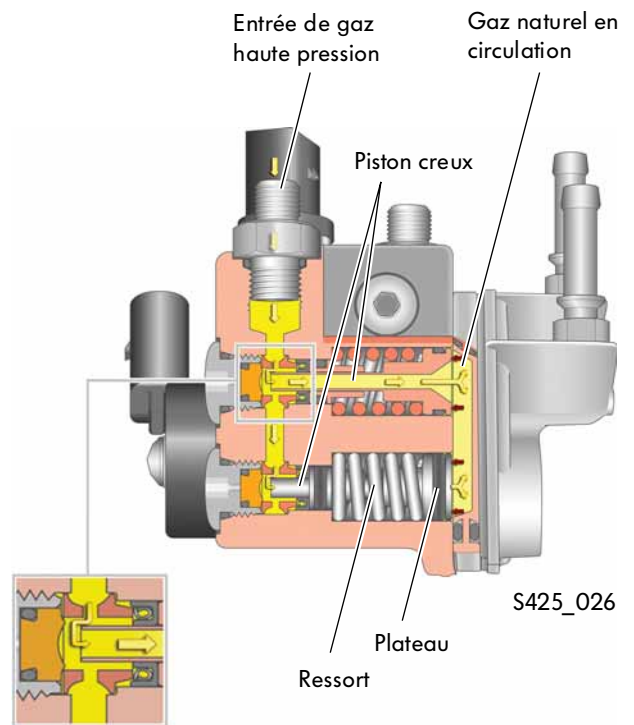
1^{er} niveau de réduction

Réduction de la pression du gaz naturel à environ 20 bar.

La pression du gaz est réduite en deux temps à l'aide du régulateur électronique de pression de gaz. La pression est d'abord réduite de façon mécanique à environ 20 bar au premier niveau de réduction.

La pression du gaz derrière le piston creux est inférieure à 20 bar.

Le gaz sort du réservoir de gaz via l'entrée de gaz haute pression et entre dans le régulateur électronique de pression de gaz. Il s'écoule à travers les deux pistons creux sur le côté droit des plateaux. De par la hausse de la pression agissant sur les plateaux, ceux-ci sont repoussés avec les pistons contre le sens du flux du gaz et le ressort vers la gauche.

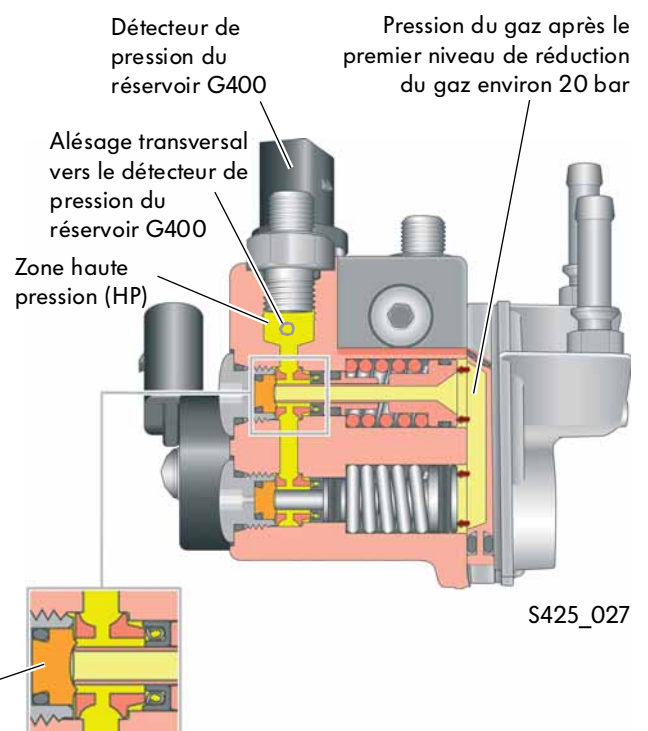


La pression du gaz derrière le piston creux est de 20 bar.

Quand la pression sur le côté droit du plateau est d'environ 20 bar, le piston creux vient buter sur le joint et le gaz ne peut plus s'écouler. La pression du gaz a été réduite à 20 bar dans le premier niveau de réduction.



L'alésage transversal mène vers le détecteur de pression du réservoir. Il permet de mesurer et connaître la pression dans le réservoir de gaz et de savoir si le niveau de gaz a été complété.



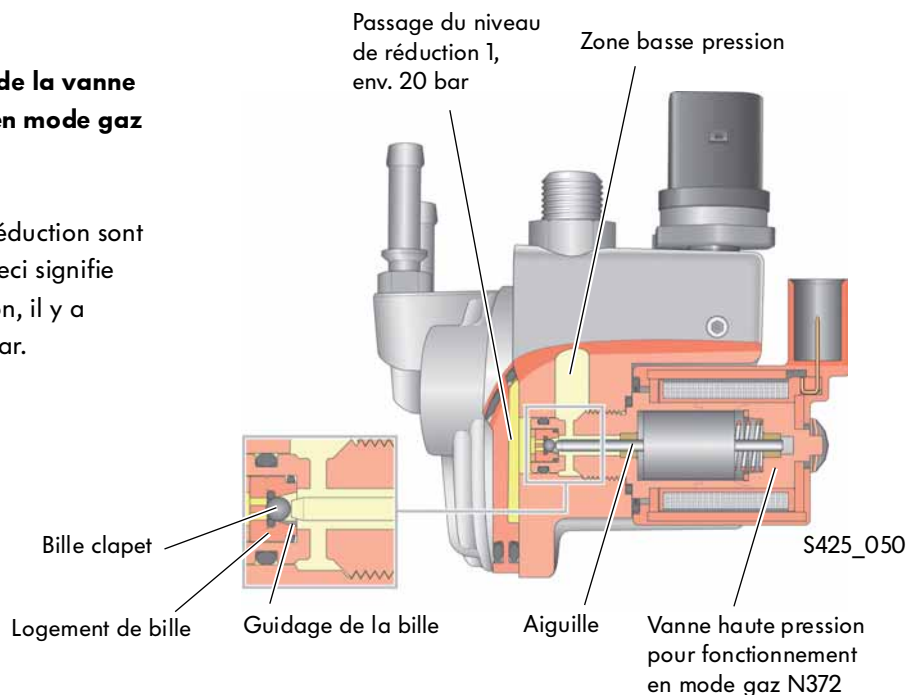
2^e niveau de réduction

Régulation du niveau de pression du gaz à 5 - 9 bar

Dans le seconde étape de réduction, la pression du gaz est réduite de manière électronique à 5 - 9 bar par la vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz. La pression du système basse pression est mesurée à l'aide du détecteur de rampe de distribution de gaz G401.

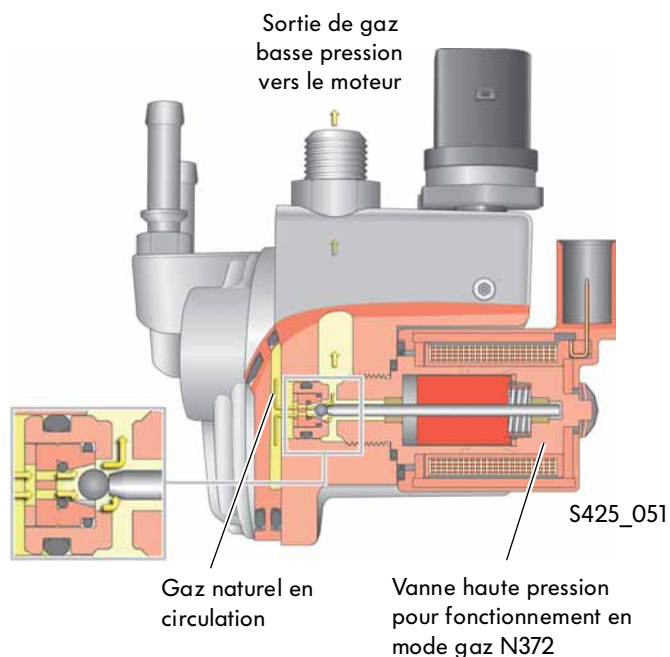
La pression de gaz naturel en amont de la vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz est d'environ 20 bar.

Le premier et le deuxième niveaux de réduction sont reliés entre eux par une canalisation. Ceci signifie qu'au niveau de la vanne haute pression, il y a également une pression d'environ 20 bar.



Régulation du niveau de pression du gaz à 5 - 9 bar

Pour réguler la pression du gaz naturel à 5 - 9 bar, la vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz est commandée par un signal à modulation de largeur d'impulsion (signal MLI/PWM) par le calculateur du moteur. L'aiguille est tirée et la bille se lève de son logement. Le gaz peut s'écouler jusqu'à l'obtention de la pression nécessaire dans le système de gaz naturel basse pression.



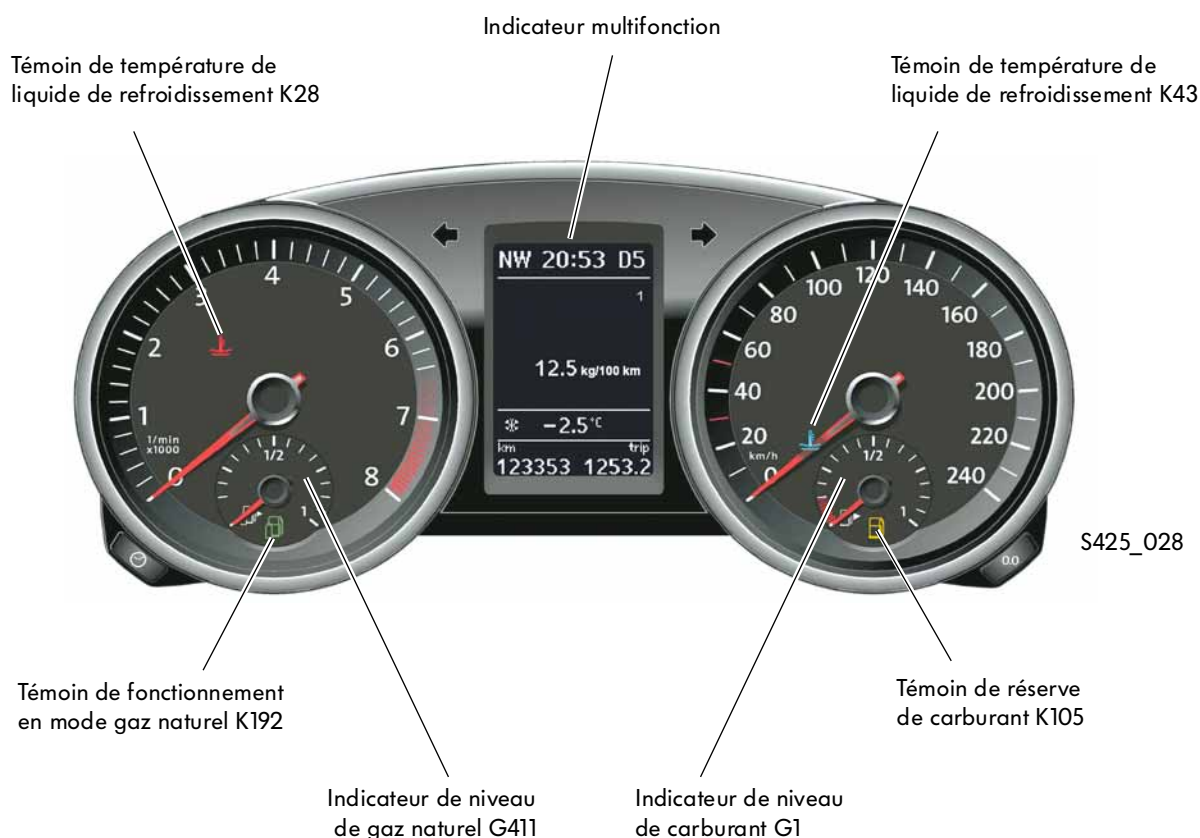
Le combiné d'instruments

Le combiné d'instruments contient les indicateurs et témoins lumineux suivants pour les modes gaz naturel et essence :

- Indicateur analogique de niveau de gaz naturel G411
- Indicateur analogique de niveau de carburant G1
- Indicateur multifonction
- Témoin de fonctionnement en mode gaz naturel K192
- Témoin de réserve de carburant K105

L'indicateur de niveau de gaz naturel a remplacé l'indicateur de température de liquide de refroidissement.

- Le témoin de température de liquide de refroidissement K43 est allumé avec l'allumage « MARCHE » et s'éteint à partir d'une température de 45 °C du liquide de refroidissement.
- Le témoin de température de liquide de refroidissement K28 est allumé avec l'allumage « MARCHE » durant 3 secondes et rallumé à titre d'avertissement au-delà d'une température de 124 °C.



Indicateurs et témoins lumineux dans le combiné d'instruments

Indicateur de niveau de gaz naturel G411 (analogique) - L'indicateur de niveau de gaz naturel indique le niveau de gaz contenu dans les réservoirs de gaz.	 S425_033	
Indicateur de niveau de carburant G1 (analogique) - L'indicateur de niveau de carburant indique le niveau dans le réservoir d'essence.	 S425_034	
Témoin de fonctionnement en mode gaz naturel K192 - Le témoin vert de fonctionnement en mode gaz indique que le véhicule fonctionne en mode gaz.	 S425_033	
Témoin de réserve de carburant K105 - Le témoin jaune de réserve de carburant ne s'allume que lorsque les deux types de carburant sont sur la réserve. Cela signifie que la pression des réservoirs de gaz est inférieure à 30 bar et que le réservoir d'essence contient moins de 7 l d'essence.	 S425_035	 S425_036

L'indicateur multifonction MFA

En mode gaz, les niveaux de remplissage, les autonomies et les consommations sont affichés de la manière suivante :

- | | |
|--|--|
| - « Veuillez faire le plein de GNV ! » | Le gaz naturel et l'essence sont sur la réserve. |
| - « Mode essence ! Veuillez faire le plein de GNV ! » | Lors du basculement vers le mode essence, niveau d'essence supérieur à la réserve. |
| - « Veuillez faire le plein d'essence ! » | Lors du basculement vers le mode essence, essence sur la réserve. |
| - « Démarrage au GNV ! Veuillez faire le plein d'essence ! » | Le véhicule aurait dû démarrer en mode essence, mais il n'y a pas assez d'essence, donc démarrage en mode gaz. |

Un bruit de gong retentit à chacune de ces annonces.

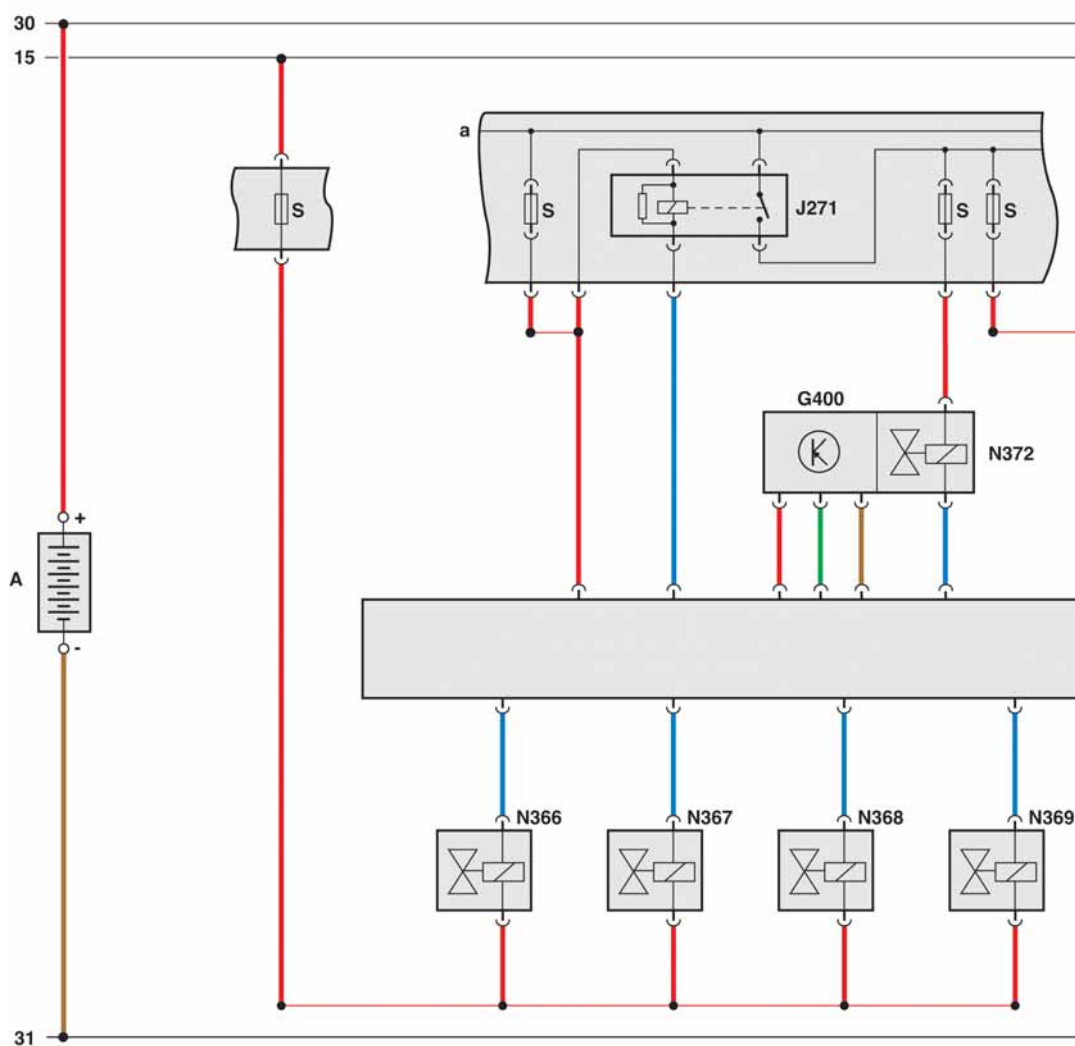
En mode gaz, d'autres indications sont l'autonomie GNV (gaz naturel véhicule) en km, la consommation momentanée à une vitesse inférieure à 3 km/h en kg/h et la consommation momentanée et moyenne à une vitesse supérieure à 3 km/h en kg/100 km.

L'autonomie est indiquée pour le mode de carburation présentement utilisé. Si le véhicule démarre en mode essence parce que la température du liquide de refroidissement est inférieure à 10 °C, resp. si un plein de gaz a été effectué, il n'y a pas d'affichage de l'autonomie.



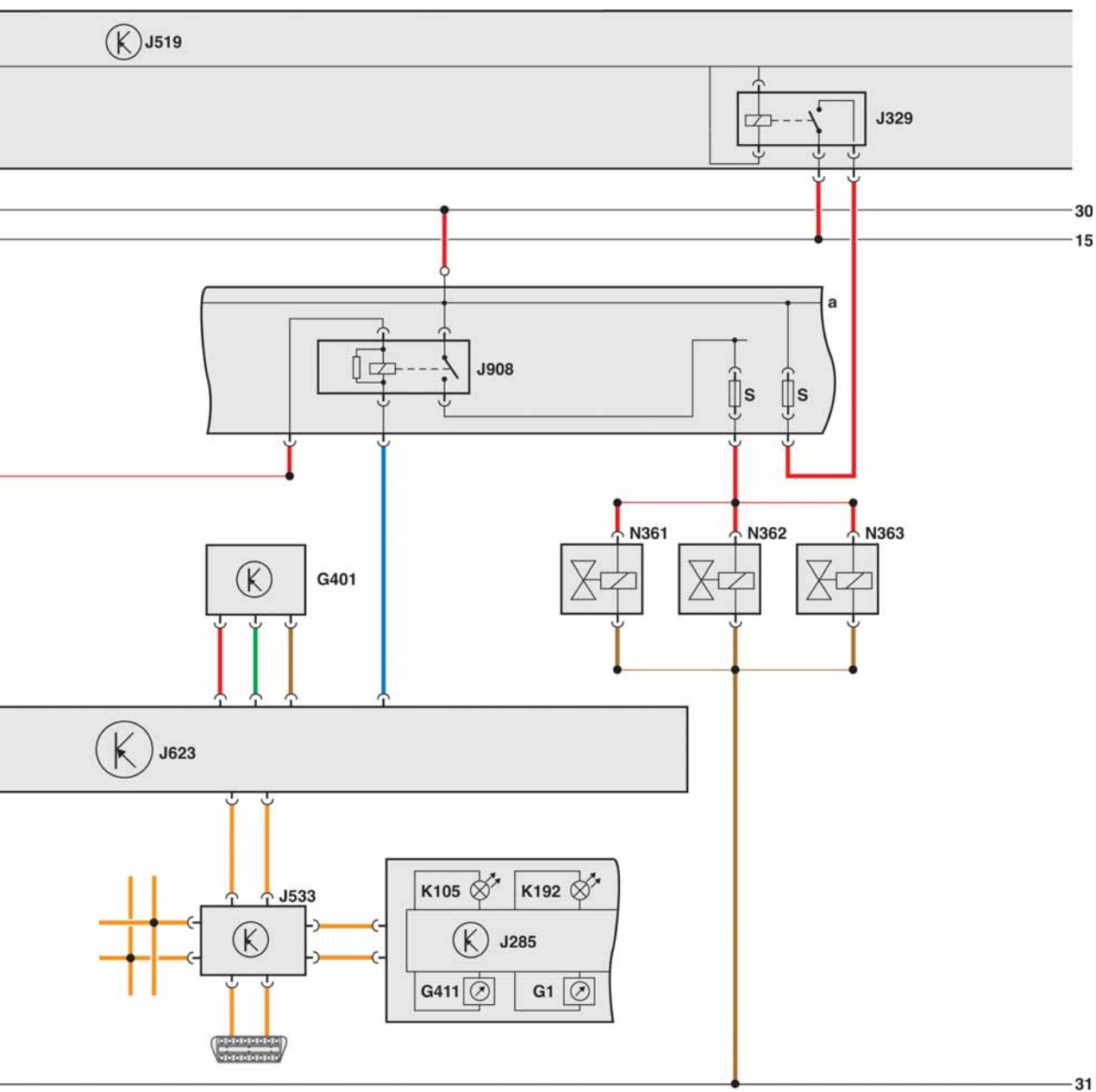
Gestion moteur

Plan fonctionnel



Légende

A	Batterie	J519	Calculateur de réseau de bord
G1	Indicateur de niveau de carburant	J533	Interface de diagnostic du bus de données
G400	Détecteur de pression du réservoir	J623	Calculateur du moteur
G401	Détecteur de rampe de distribution de gaz	J908	Relais de vannes de coupure de gaz
G411	Indicateur de niveau de gaz naturel	K105	Témoin de réserve de carburant
J271	Relais d'alimentation du Motronic	K192	Témoin de fonctionnement en mode gaz naturel
J285	Calculateur dans le combiné d'instruments	N361	Vanne 1 de coupure du réservoir
J329	Relais d'alimentation en tension pour la borne 15	N362	Vanne 2 de coupure du réservoir



S425_024

- N363 Vanne 3 de coupure du réservoir
- N366 Vanne d'injection de gaz 1
- N367 Vanne d'injection de gaz 2
- N368 Vanne d'injection de gaz 3
- N369 Vanne d'injection de gaz 4
- N372 Vanne haute pression pour fonctionnement en mode gaz
- S Fusible

- Signal d'entrée
- Signal de sortie
- Plus
- Masse
- Bus de données CAN
- Raccord de diagnostic

Outils spéciaux

Désignation	Outil	Utilisation
T50025 Clé pour vanne de bouteille	 S425_058	Clé de (dé)montage des vannes de coupure des réservoirs
T50026 Volant	 S425_059	Le volant (molette) permet de fermer mécaniquement les vannes de coupure des réservoirs.
VAS 6131/15 Jeu d'attaches pour le réservoir de gaz	 S425_060	Les deux réservoirs de gaz arrières se démontent avec leur attache. Le démontage des réservoirs de gaz se fait à l'aide de la table élévatrice à ciseaux VAS 6131 A. Le jeu d'attaches sécurise l'attache et les réservoirs de gaz contre toute chute.

Particularités des véhicules au gaz naturel

Par une température de 15 °C, la pression dans les réservoirs de gaz doit être de 200 bar au plus. Étant donné que dans les réservoirs de gaz la pression varie suivant la température ambiante et l'échauffement produit par la compression lors du remplissage, il est éventuellement nécessaire (selon un modèle de calcul) de remplir le réservoir à une pression plus élevée. Après un refroidissement à 15 °C, cette pression doit se stabiliser à 200 bar. Pour le conducteur, la quantité de gaz en kg est déterminante, et non la pression de remplissage.

Lors du remplissage, les réservoirs de gaz et le gaz s'échauffent. Si le véhicule s'arrête, les réservoirs et le gaz refroidissent et la pression du gaz baisse. Par conséquent, il se peut que l'indicateur de niveau de gaz naturel indique un niveau inférieur à celui avant l'arrêt.

En cas de températures basses ou après un remplissage de gaz, le démarrage se fait toujours en mode essence. Ceci peut entraîner une consommation progressive de l'essence, bien que le gaz n'ait jamais été totalement consommé.

Il existe deux niveaux de qualité de gaz naturel, le gaz naturel H et le gaz naturel L. Le gaz naturel H présente un taux de méthane plus élevé, et donc un pouvoir calorifique supérieur, ce qui abaisse la consommation. Au sein des deux niveaux de qualité, il existe d'autres différences qui ont un effet sur la consommation et l'autonomie. La qualité du gaz naturel peut se lire dans le groupe d'affichage 243, champ 4. La valeur de 1,00 signifie un gaz naturel H de la meilleure qualité et 1,29 un gaz naturel L de la moins bonne qualité.

Contrôle des connaissances

Quelle réponse est correcte ?

Parmi les réponses données, il peut y avoir une ou plusieurs réponses correctes.

1. À quelle pression de gaz, le régulateur électronique de pression de gaz de la Passat TSI EcoFuel régule-t-il la basse pression ?

- ☐ a) Il régule la pression de gaz naturel entre 5 et 9 bar (en absolu).
- ☐ b) Il régule la pression de gaz de manière constante à 6 bar.
- ☐ c) Il régule la pression de gaz correspondant à la pression de l'injection directe d'essence.

2. Qu'indique le témoin vert dans l'indicateur de niveau de gaz naturel du combiné d'instruments ?

- ☐ a) Le témoin vert indique qu'il y a suffisamment de gaz et d'essence.
- ☐ b) Le témoin vert indique que le moteur fonctionne en mode gaz.
- ☐ c) Le témoin vert indique que le système de gaz fonctionne parfaitement.

3. Quelle affirmation sur la stratégie de démarrage est correcte ?

- ☐ a) Tant qu'il y a suffisamment de gaz dans les réservoirs, le démarrage se fait toujours en mode gaz.
- ☐ b) Ce n'est qu'à partir d'une température de liquide de refroidissement de 60 °C que le démarrage se fait en mode gaz.
- ☐ c) À une pression de gaz suffisante, avec une température de liquide de refroidissement de plus de 10 °C et sans remplissage de gaz depuis le dernier démarrage, le démarrage se fait en mode gaz.

4. À quoi le calculateur du moteur reconnaît-il qu'il y a eu remplissage de gaz et quelle est la qualité du gaz dans les réservoirs ?

- ☐ a) Le remplissage est reconnu à l'aide du détecteur de rampe de distribution de gaz et la qualité du gaz à l'aide de la régulation lambda.
- ☐ b) Le remplissage est reconnu à l'aide du détecteur de pression du réservoir et la qualité du gaz à l'aide de la régulation lambda.
- ☐ c) Il n'est pas nécessaire de reconnaître le remplissage ni la qualité du gaz car la qualité est toujours constante.

1. a ; 2. b ; 3. c ; 4. b

Solutions :





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Sous réserve de tous droits et modifications techniques.

000.2812.19.40 État technique 03.2009

Volkswagen AG

Qualification après-vente

Service Training, VSQ-1

Brieffach 1995

D-38436 Wolfsburg

♻️ Ce papier a été fabriqué à partir de pâte blanche sans chlore.