

Carter de boîte/systemes de conduites et d'étanchéité

Système des bague-joints à enveloppe

La boîte multitronic® est équipée d'un système de bague-joints à enveloppe d'un type tout à fait nouveau.

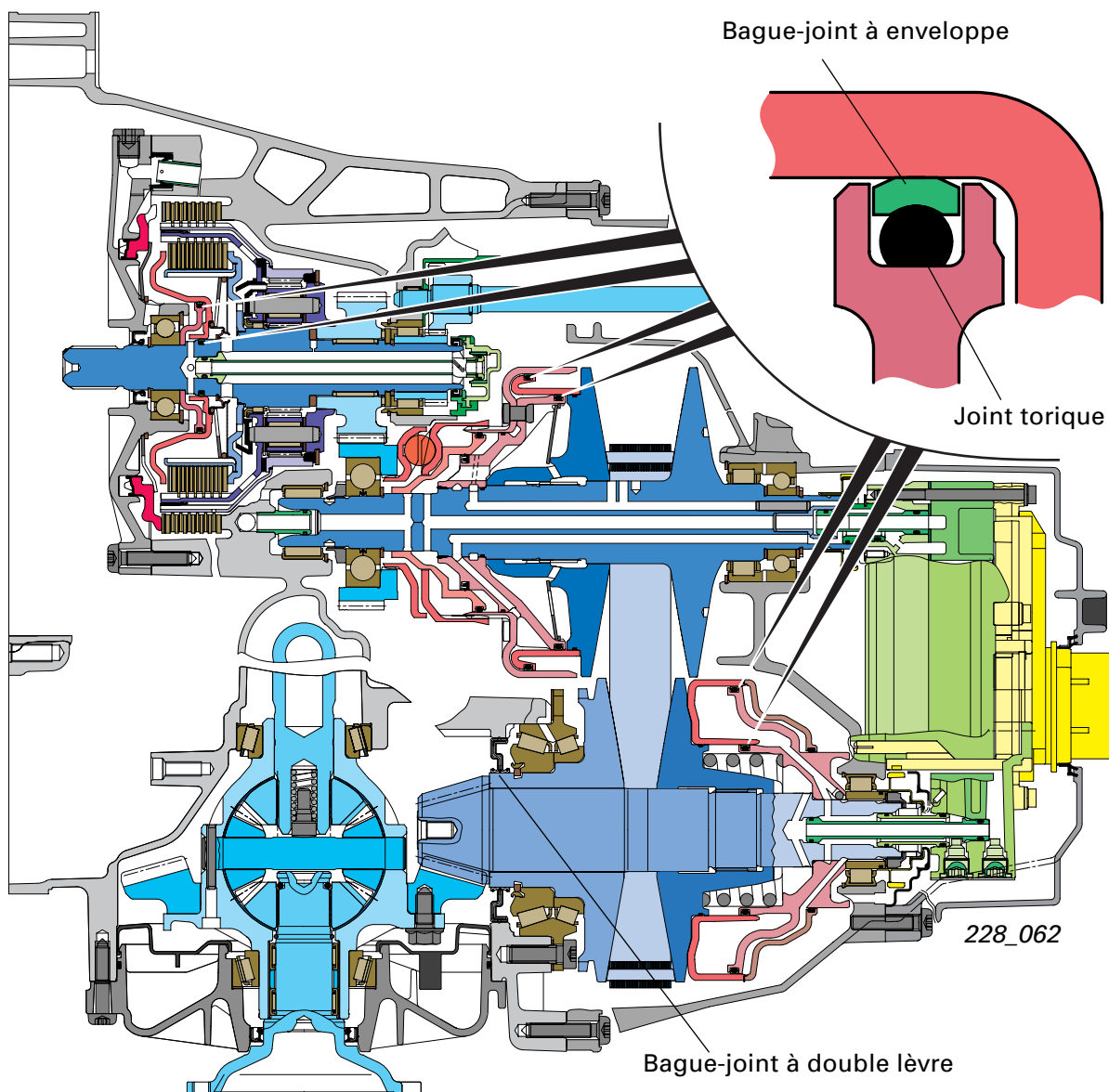
Les bague-joints à enveloppe étanchent les vérins d'application et de réglage de la poulie primaire et de la poulie secondaire et le piston de l'embrayage de marche avant.

Le joint torique remplit deux fonctions : serrage de la bague-joint à enveloppe et étanchement.

Le serrage de la bague-joint à enveloppe est assisté par la pression d'huile appliquée.

Avantages du système de bague-joints à enveloppe :

- Bonnes propriétés de glissement
- Forces de translation faibles
- Usure minime
- Stabilité à des pressions élevées



Organes de la BV

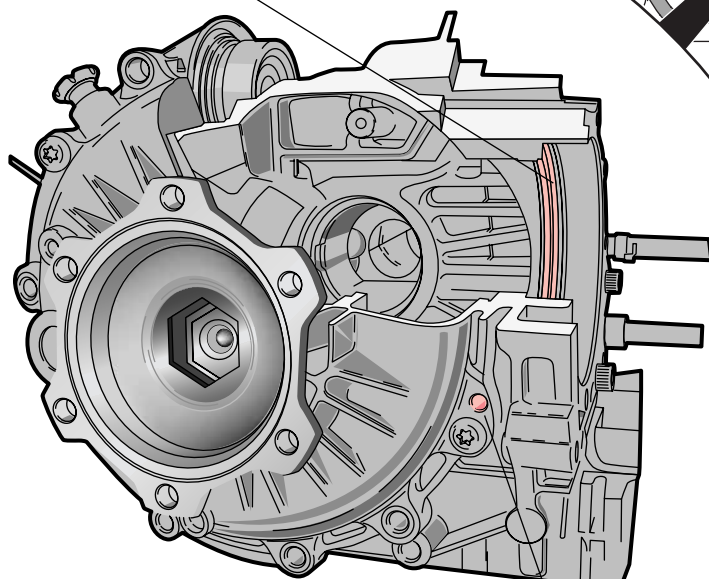


Vanne de pression différentielle (VPD1) avec tamis d'ATF 1

Tube de pression
vers embrayage
de marche AR

Pièce
intérieure

Gorge pour bague-joint à double lèvre

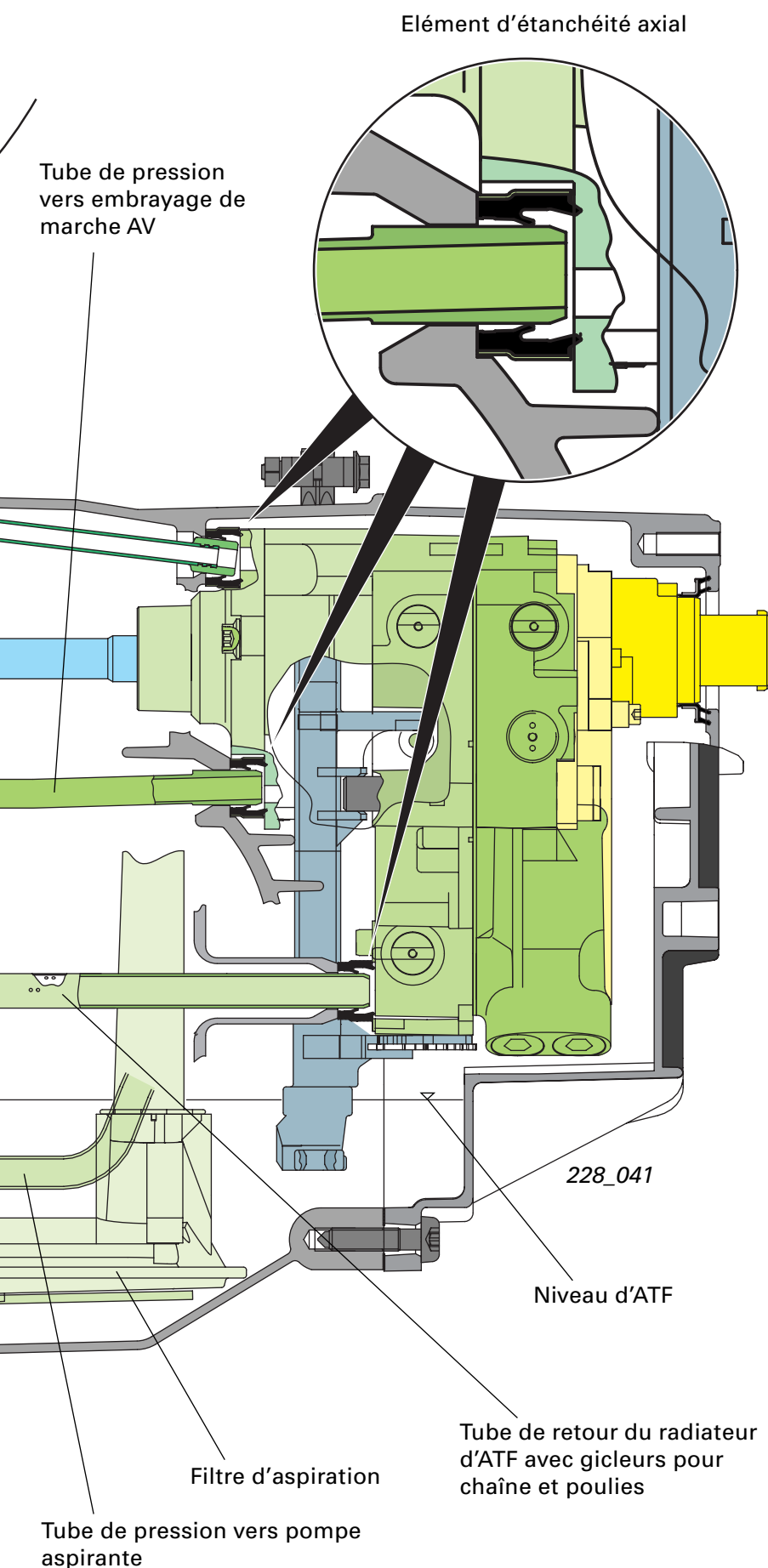


Orifice de fuite d'huile

Vis-bouchon de
vidange d'huile

Pompe aspirante

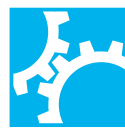
Vis de contrôle d'ATF



Pour des raisons de réduction de poids, le carter de boîte en trois parties est réalisé en alliage de magnésium AZ91 HP. Cet alliage se caractérise par une excellente résistance à la corrosion, est facile à mettre en oeuvre et permet de réaliser un gain de poids de 8 kg par rapport à un alliage d'aluminium classique. Il faut indiquer comme particularité que l'ATF n'est pas distribué par des canaux pratiqués dans le carter (comme cela se fait sur les boîtes automatiques) mais presque exclusivement par des conduites.

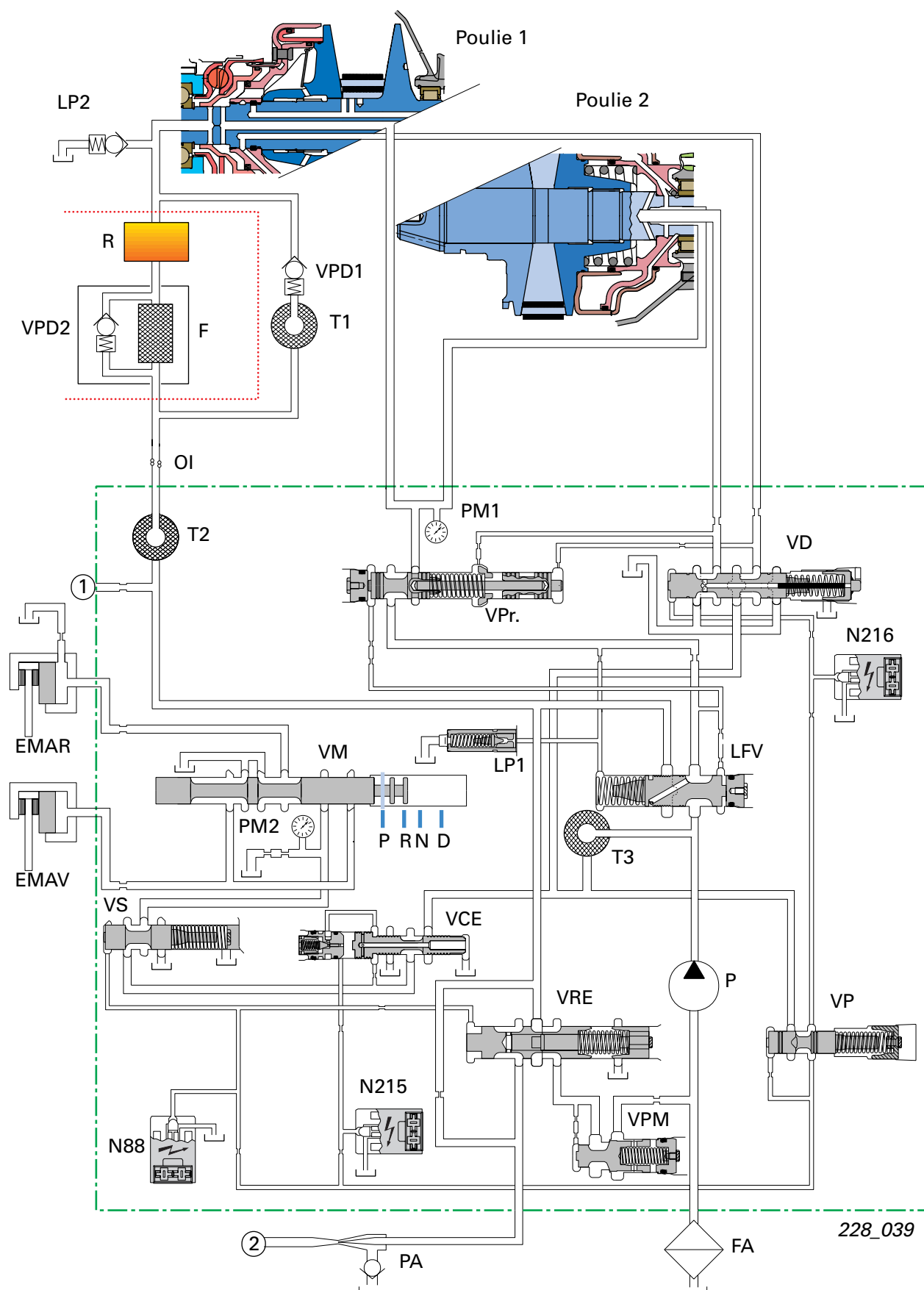
On utilise pour l'étanchement des conduites des éléments d'étanchement axiaux. Les éléments d'étanchement axiaux des conduites possèdent deux lèvres d'étanchéité qui s'appliquent plus fortement en raison de la pression de l'huile et assurent ainsi un étanchement fiable. Cette technique autorise également un étanchement sans problème dans le cas d'assemblages de tubes obliques (cf. tube de pression d'embrayage de marche arrière). L'élément d'étanchéité axial de l'ajutage d'aspiration de la pompe à huile est doté de bourrelets d'étanchéité qui assurent l'étanchéité du fait de leur force de serrage.

La bague-joint à double lèvre (cf; page 57) assure la séparation de la zone d'ATF de celle de l'huile de transmission. Elle évite que de l'ATF ne parvienne dans la transmission ou de l'huile provenant de la transmission dans la partie ATF. L'orifice de fuite d'huile permet de constater les défauts d'étanchéité de la bague-joint à double lèvre.



Organes de la BV

Schéma hydraulique



Explications du schéma hydraulique

(Levier sélecteur en position P et moteur arrêté)

EMAR Embrayage de marche AR

EMAV Embrayage de marche AV

F Filtre à ATF

FA Filtre d'aspiration d'ATF

LFV Limiteur de flux volumique

LP1 Limiteur de pression 1

LP2 Limiteur de pression 2

N88 Electrovanne 1 (refroidissement de l'embrayage/coupure de sécurité)

N215 Vanne de régulation de pression -1- pour boîte automatique (embrayage)

N216 Vanne de régulation de pression -2- pour boîte automatique (démultiplication)

OI 4 orifices d'injection pour lubrification/refroidissement des poulies

P Pompe à huile

PA Pompe aspirante

PM1 Point de mesure pour pression d'application (saisie via G194)

PM2 Point de mesure pour pression de l'embrayage (saisie via G194)

PRND Positions du levier sélecteur

R Radiateur d'ATF

T1 Tamis d'ATF 1

T2 Tamis d'ATF 2

T3 Tamis d'ATF 3

VCE Vanne de commande de l'embrayage

VD Vanne de démultiplication

VM Vanne manuelle

VP Vanne pilote

VPD1 Vanne de pression différentielle 1

VPD2 Vanne de pression différentielle 2

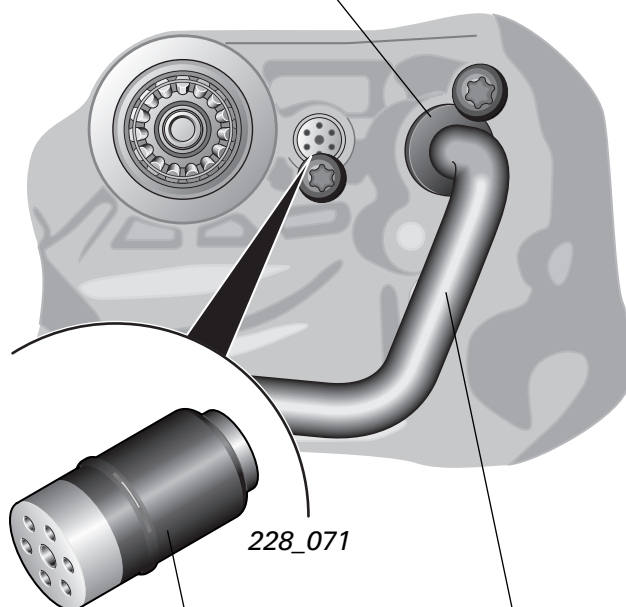
VPM Vanne de pression minimale

VPr. Vanne de précharge

VRE Vanne de refroidissement de l'embrayage

VS vanne de sécurité

Vanne de pression différentielle VPD1 et tamis d'ATF 1



Tube de retour du radiateur d'ATF

Limiteur de pression LP2 dans le carter de boîte

① vers carter d'huile centrifuge

② vers les embrayages



dans le carter d'huile



Appareil de commande hydraulique



Périphérie du véhicule





Refroidissement de l'ATF

L'ATF en provenance de la poulie 1 traverse d'abord le radiateur d'ATF. Avant d'être réacheminé à la commande hydraulique, il passe par le filtre à ATF.

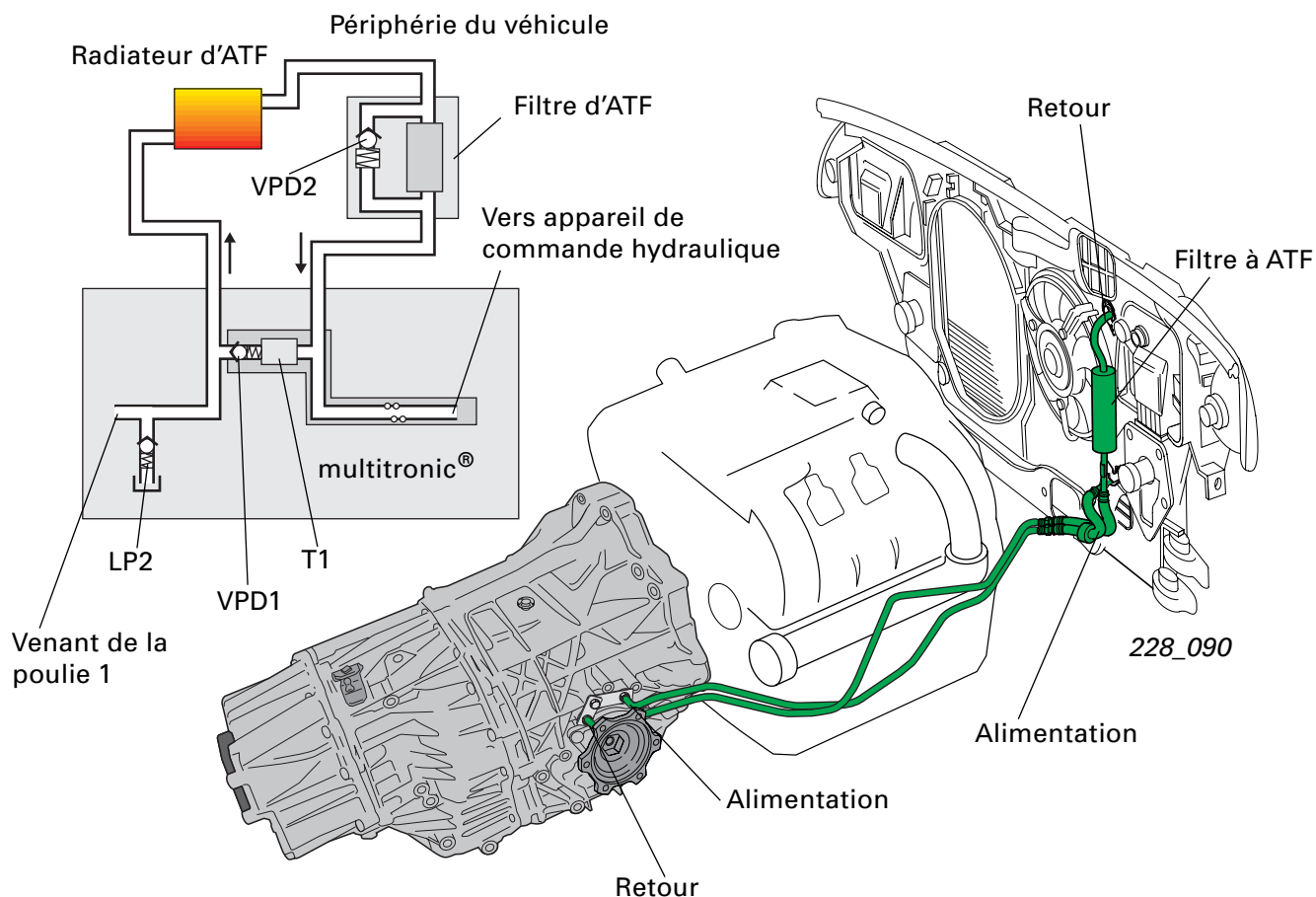
Le radiateur d'ATF est, comme sur les boîtes automatiques étagées, intégré dans le "radiateur du moteur". L'échange de chaleur s'effectue avec le liquide de refroidissement du circuit de refroidissement du moteur (échangeur de chaleur huile - liquide de refroidissement).

La vanne de pression différentielle VPD1 protège le radiateur d'ATF des pressions trop élevées (ATF froid). Une pression différentielle élevée est générée entre l'alimentation et le retour en cas d'ATF froid. A une pression différentielle définie, la vanne VPD1 s'ouvre et il y a court-circuitage de l'alimentation et du retour. Cela provoque par ailleurs un réchauffage rapide de l'ATF.

La vanne de pression différentielle VPD2 s'ouvre en cas de résistance de passage trop élevée du filtre à ATF (filtre colmaté par exemple). On évite ainsi que la pression de retenue ne provoque l'ouverture de VPD1, empêchant le refroidissement de l'ATF.



Si le régulateur d'ATF n'est pas étanche, du liquide de refroidissement arrive dans l'ATF. La moindre quantité, même faible, de liquide de refroidissement dans l'ATF provoque des perturbations dans la régulation de l'embrayage.



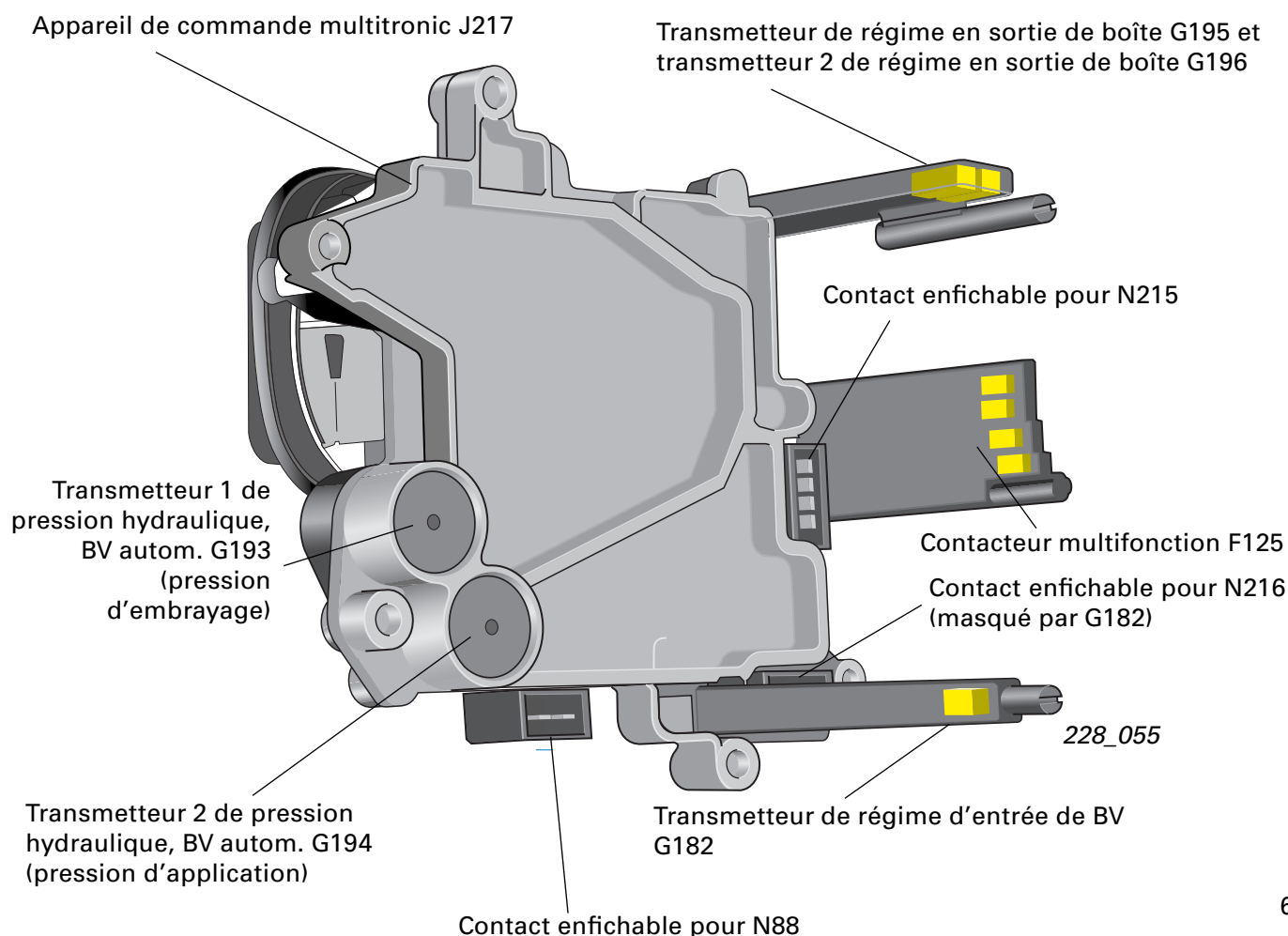
Appareil de commande multitronic J217

L'une des particularités de la boîte multitronic® réside dans l'intégration de la commande électronique (appareil de commande) dans la boîte.
L'appareil de commande est vissé directement sur l'appareil de commande hydraulique.

La liaison aux trois vannes de régulation de pression est assurée directement par l'appareil de commande via des contacts enfichables robustes sans aucune connexion par câble. L'interface avec le véhicule est constituée par un connecteur compact de 25 pôles.

L'intégration des capteurs dans l'appareil de commande est elle aussi nouvelle.

- ▶ FF125 - Contacteur multifonction
- ▶ G182 - Transmetteur de régime d'entrée de BV
- ▶ G195 - Transmetteur de régime en sortie de boîte
- ▶ G196 - Transmetteur 2 de régime en sortie de boîte
- ▶ G93 - Transmetteur de température d'huile de boîte
- ▶ G193 - Transmetteur 1 de pression hydraulique, BV autom. (pression d'embrayage)
- ▶ G194 - Transmetteur 2 de pression hydraulique, BV autom. (pression d'application)



Commande de boîte

Une plaque en aluminium robuste constitue le support de base de l'électronique et sert à la dissipation de la chaleur. Le carter est exécuté en matière plastique et collé de manière étanche avec le support de base. Il renferme l'ensemble des capteurs si bien que l'on n'a besoin ni de câbles ni de contacts enfichables.

Etant donné que la majorité des défaillances électriques sont imputables aux câbles et contacts enfichables, cette conception présente l'avantage d'une très haute fiabilité.

Le transmetteur de régime et le contacteur multifonction sont exécutés comme transmetteurs de Hall.

Les transmetteurs de Hall fonctionnent sans usure mécanique et leur signal est insensible aux influences électromagnétiques, ce qui améliore encore la fiabilité.



Etant donné que le nombre d'interfaces avec l'appareil de commande de boîte est très limité, on a renoncé à un câblage distinct pour la BV multitronic®.

Le câblage est intégré dans le faisceau de câbles du moteur.

Connexion à fiche 25 pôles

Transmetteur de température d'huile de boîte G93

Transmetteur de régime d'entrée de BV G182
(1 transmetteur de Hall)

228_077

Contacteur multifonction F125
(4 transmetteurs de Hall)

Transmetteur de régime en sortie de boîte G195 et
transmetteur 2 de régime en sortie de boîte G196
(2 transmetteurs de Hall)

Affichage des défauts

Les défauts de la BV multitronic® sont pour la plupart détectés par l'autodiagnostic exhaustif.

Suivant l'influence sur la BV multitronic® ou la sécurité routière, les défauts sont signalés au conducteur par le biais de l'indicateur de position du levier sélecteur. Dans ce cas, l'indicateur de position du levier sélecteur sert simultanément d'affichage de défaut.

Dans le cas des défauts détectés par la BV multitronic®, on distingue 3 états :

1. Le défaut est mémorisé et un programme de sauvegarde ou de remplacement permet de poursuivre la route (avec des restrictions éventuelles). Cet état n'est pas signalé au conducteur étant donné qu'il ne présente de risque ni pour la sécurité routière ni pour la boîte multitronic®. Le conducteur remarque le défaut au comportement en marche du véhicule et se rend automatiquement chez un concessionnaire Audi.



Dans le cas d'un affichage clignotant, il est possible que, dans certaines conditions, il ne soit possible de rouler que jusqu'à l'arrêt suivant. Il n'est alors plus possible de continuer la route !

Dans certains cas, un redémarrage permet de rouler à nouveau.



228_102

2. Comme décrit au point 1. ; en plus, l'indicateur de position du levier sélecteur signale par une représentation en vidéo inversée que l'on est en présence d'un défaut. Cet état n'est pas encore critique pour la sécurité routière ou la boîte multitronic®. Mais le conducteur doit se rendre chez un concessionnaire Audi en vue de faire éliminer le défaut.



228_103

3. Comme décrit au point 1. ; en plus, l'indicateur de position du levier sélecteur indique, par un affichage **clignotant**, que l'on est en présence d'un défaut. L'état est critique pour la sécurité routière ou la boîte multitronic®. Il faut donc que le conducteur se rende le plus vite possible chez un concessionnaire Audi pour faire éliminer le défaut.



228_104

Commande de boîte

Capteurs

Les signaux des capteurs ne peuvent plus, du fait de l'intégration, être mesurés avec des moyens conventionnels. Un contrôle n'est possible qu'à l'aide des contrôleurs de diagnostic "Lire les défauts" et "Lire les blocs de valeurs de mesure".

C'est la raison pour laquelle nous n'avons pas abordé la représentation et la description des signaux des capteurs.

En cas de défaillance d'un capteur, l'appareil de commande de boîte calcule des valeurs de remplacement à partir des signaux des autres capteurs et des informations des appareils de commande du réseau. Cela permet d'assurer la marche du véhicule.

Les influences sur le comportement routier sont parfois si minimes que le conducteur ne remarque pas tout de suite la défaillance d'un capteur.

Un second défaut peut toutefois avoir des répercussions plus graves.



Les capteurs font partie intégrante de l'appareil de commande de boîte. En cas de défaillance d'un capteur, il faut remplacer l'appareil de commande de boîte.

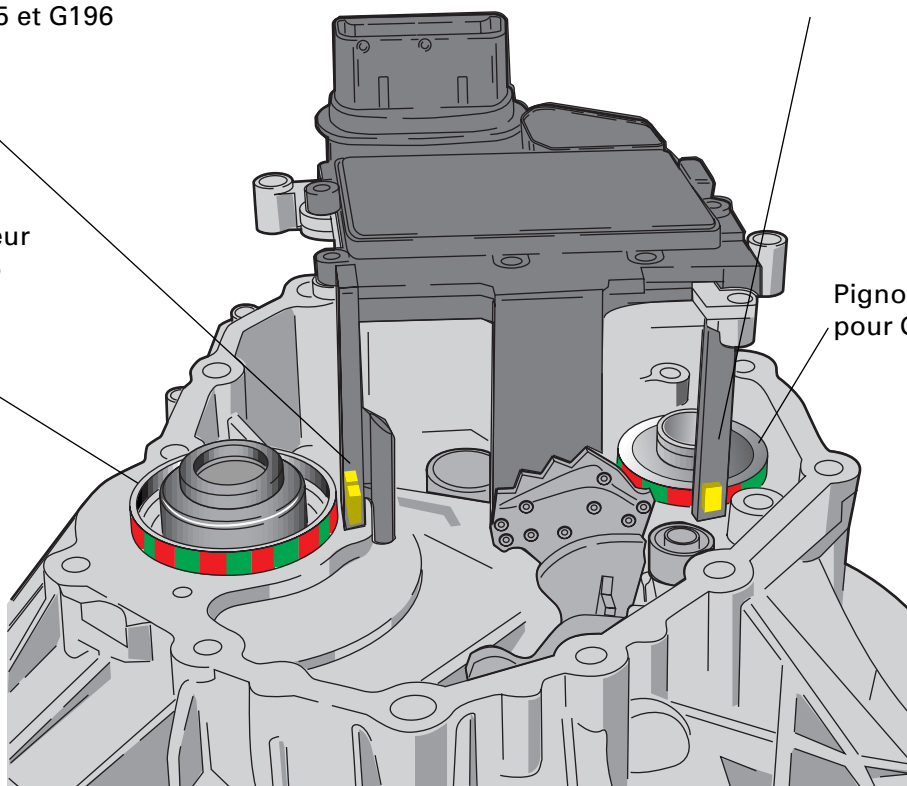
Transmetteur de régime d'entrée de BV G182 et transmetteur de régime en sortie de boîte G195 et G196

Transmetteurs de régime en sortie de boîte G195 et G196

Pignon transmetteur pour G195 et G196

Transmetteur de régime d'entrée de BV G182

Pignon transmetteur pour G182



228_078

Le **capteur G182** enregistre le régime de la poulie 1 et détermine ainsi le régime d'entrée de boîte réel.

Le régime d'entrée de boîte ...

... sert, avec le régime-moteur, à la régulation de l'embrayage (pour plus de détails, voir sous régulation du microglissement),

... et sert de grandeur de référence pour la commande de démultiplication (pour plus de détails, voir sous commande de démultiplication).

Les **transmetteurs G195 et 196** enregistrent le régime de la poulie 2, soit le régime en sortie de boîte.

Le signal du G195 sert à la saisie du régime. Le signal du G196 sert à la détermination du sens de rotation et donc à la distinction entre marche avant et marche arrière (voir régulation du rampement).

Le régime en sortie de boîte sert.....

... à la régulation de la démultiplication.
... à la régulation du rampement
... à la fonction "Hillholder",
... à la détermination du signal de vitesse destiné au bloc-cadrans.

En face avant du **pignon transmetteur** se trouve un anneau magnétique constitué de 40 (pour G182) ou 32 (pour G195 et G196) aimants juxtaposés (pôles N/S).

Répercussions en cas de défaillance de G182 :

- Le démarrage s'effectue selon une caractéristique définie.
- La régulation du microglissement et l'adaptation des embrayages sont désactivées.

Le régime-moteur est utilisé comme valeur de remplacement.

Affichage de défaut : aucun

En cas de défaillance de G195, le régime en sortie de boîte est déterminé à partir du signal de G196. La fonction "Hillholder" est désactivée.

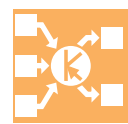
En cas de défaillance de G196, la fonction "Hillholder" est désactivée.

En cas de défaillance au niveau des capteurs, une valeur de remplacement est définie à partir de l'information des vitesses de rotation des roues (via le bus CAN). La fonction "Hillholder" est désactivée.

Affichage de défaut : aucun



Un fort encrassement de l'anneau magnétique (copeaux métalliques dus à l'usure) risquent d'avoir des répercussions négatives sur le fonctionnement des transmetteurs G182, G195 ou G196. Il faut par conséquent éliminer les copeaux subsistant après réparation.



Commande de boîte

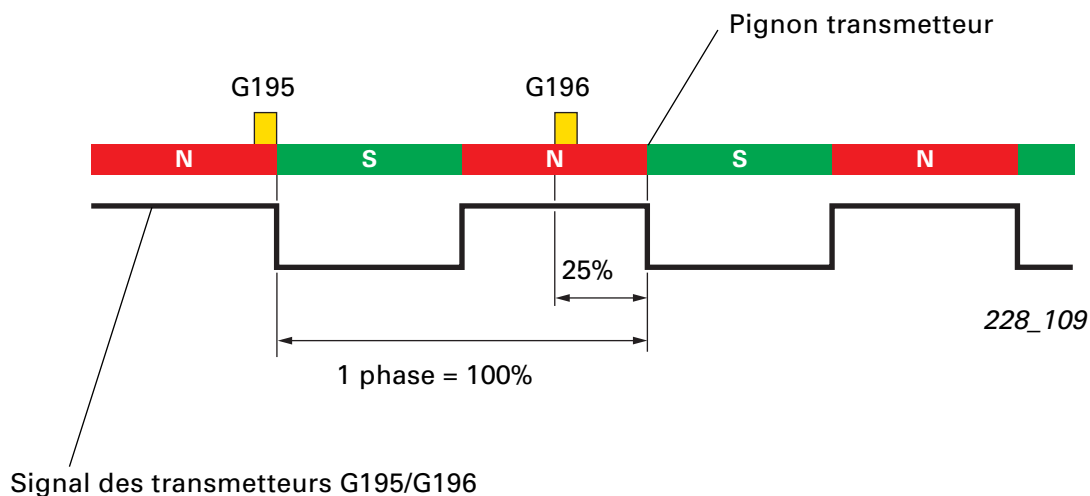
Le fonctionnement de la détection du sens de rotation est le suivant :

En face avant du pignon transmetteur se trouve un anneau magnétique constitué de 32 aimants individuels (pôles N/S).

Le positionnement du G195 par rapport au G196 est décalé de façon à obtenir un décalage de phase respectif de 25%.



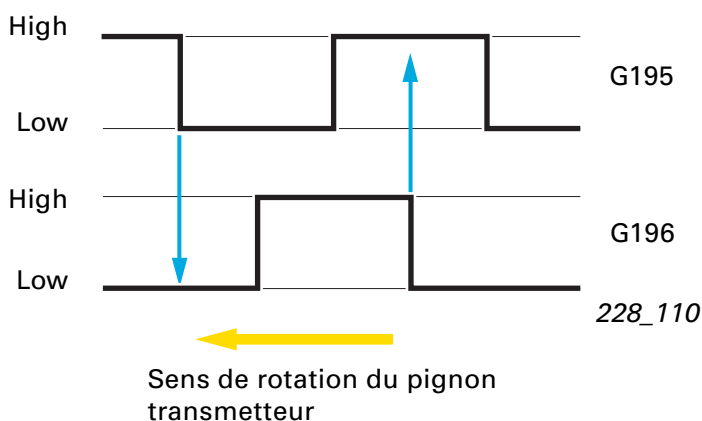
La détection du sens de rotation sert essentiellement à la fonction "Hillholder".



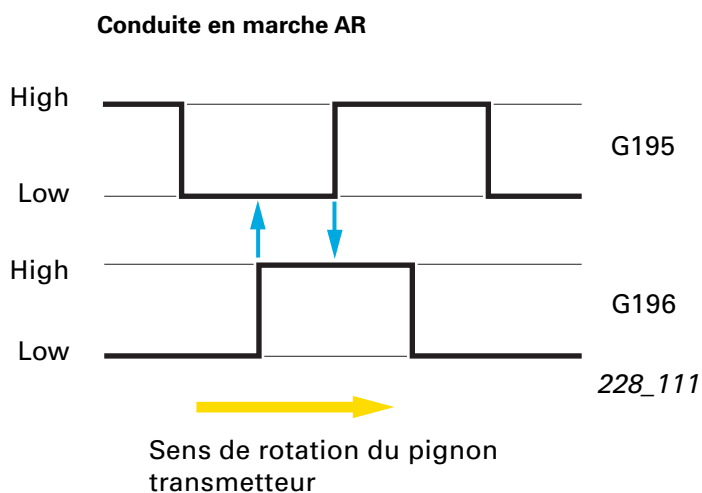
Après avoir mis le contact, l'appareil de commande surveille les flancs des signaux descendants des deux capteurs et enregistre le niveau pour l'autre capteur considéré.

Comme le montre l'exemple, pour un flanc du signal descendant du G195, le niveau de G196 est "low" et, pour un flanc de signal descendant de G196, le niveau de G195 est "high". L'appareil de commande interprète ce "modèle" comme marche avant.

Conduite en marche AV



Dans cet exemple, on aura pour un flanc descendant de G195 le niveau de G196 "high" et, pour un flanc descendant du signal de G196 le niveau de G195 "low". L'appareil de commande interprète ce modèle comme marche arrière.

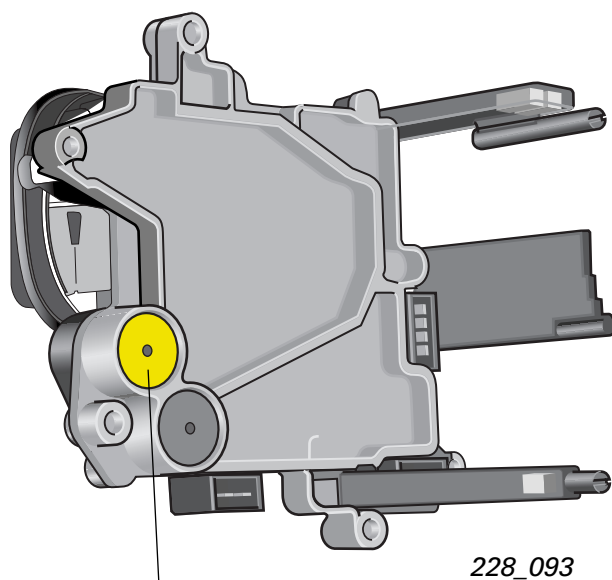


Transmetteur 1 de pression hydraulique, BV autom. G193

Le transmetteur G193 enregistre la pression des embrayages de marche AV et de marche AR et sert à la surveillance de la fonction d'embrayage (cf. régulation de l'embrayage).

La surveillance de la pression de l'embrayage a une priorité élevée, et en cas de défaillance de G193, la vanne de sécurité est pilotée dans la plupart des cas (cf. "coupure de sécurité").

Affichage de défaut : clignotant



Transmetteur 1 de pression hydraulique, BV autom. G193

Commande de boîte

Transmetteur 2 de pression hydraulique, BV autom. G194

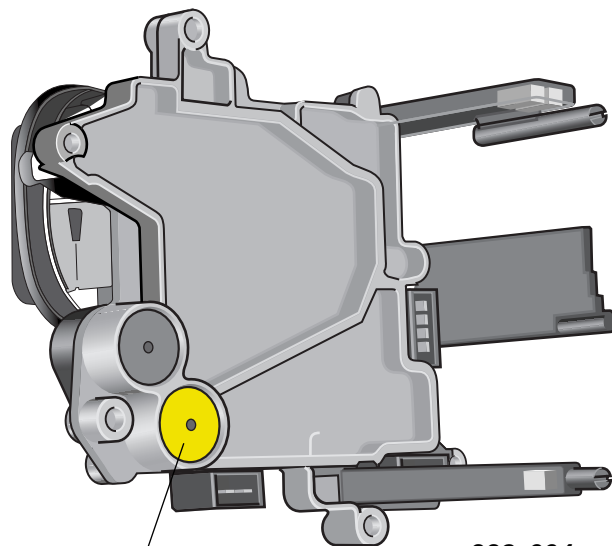
Le transmetteur G194 enregistre la pression d'application, qui est réglée par le capteur de couple.

Etant donné que la pression d'application présente toujours un rapport défini par rapport au couple d'entrée de boîte, il est possible de calculer avec une grande précision le couple d'entrée de boîte à l'aide de G194.

Le signal de G194 sert à la régulation de l'embrayage (régulation et adaptation de la fonction de rampement).

En cas de défaillance de G194, l'adaptation de la régulation du rampement est désactivée. Le couple de rampement est pilotée par des valeurs mémorisées.

Affichage de défaut : aucun



Transmetteur 2 de pression hydraulique, BV autom. G194

228_094

Contacteur multifonction F125

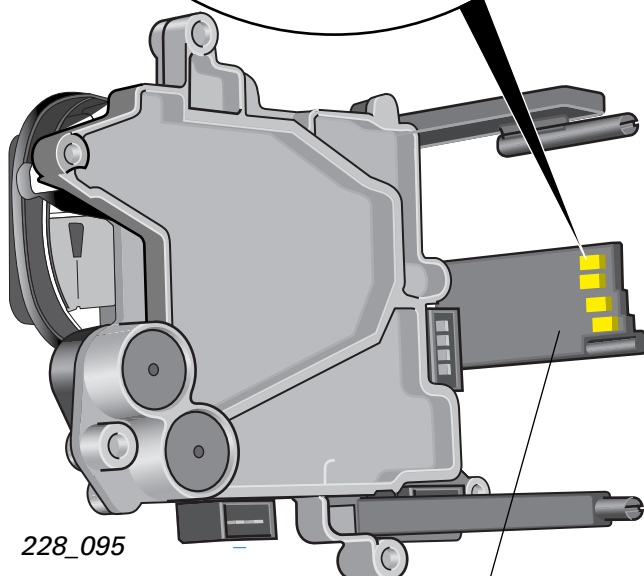
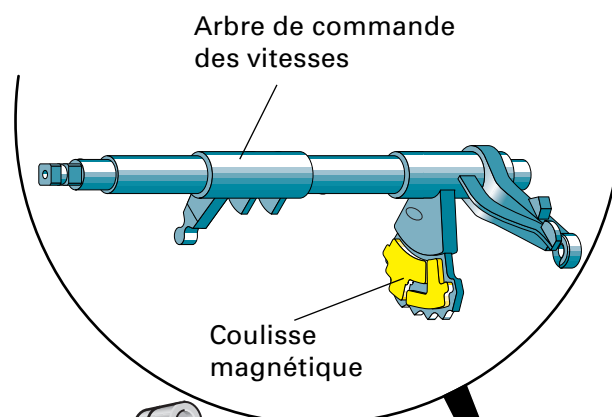
Le contacteur multifonction F125 se compose de 4 capteurs de Hall, pilotés par la coulisse magnétique de l'arbre de commande. Les signaux des transmetteurs de Hall sont interprétés s'il s'agissait des positions de contacteurs mécaniques.

Un niveau High signifie : le contact est fermé (1).

Un niveau Low signifie : le contact est ouvert (0).

Un "contact" (capteur de Hall) génère ainsi les deux signaux "1" et "0". 4 "contacts" permettent de générer 16 combinaisons de commutation différentes :

- ▶ 4 combinaisons de commutation, pour la détection des positions du levier sélecteur P, R, N, D,
- ▶ 2 combinaisons de commutation, identifiées comme positions intermédiaires (P-R, R-N-D),
- ▶ 10 combinaisons de combinaison diagnostiquées comme étant erronées.



228_095

4 capteurs de Hall A, B, C, D

Combinaisons de commutation

Position du levier sélecteur	Capteurs de Hall			
	A	B	C	D
Combinaisons de commutation				
P	0	1	0	1
entre P-R	0	1	0	0
R	0	1	1	0
entre R-N	0	0	1	0
N	0	0	1	1
entre N-D	0	0	1	0
D	1	0	1	0
Erreur	0	0	0	0
Erreur	0	0	0	1
Erreur	0	1	1	1
Erreur	1	0	0	0
Erreur	1	0	0	1
Erreur	1	0	1	1
Erreur	1	1	0	0
Erreur	1	1	0	1
Erreur	1	1	1	0
Erreur	1	1	1	1

Pour le tableau des combinaisons de commutation, veuillez vous reporter au Manuel de Réparation !

Exemple :

Le levier sélecteur se trouve en position "N". En cas de défaillance du transmetteur de Hall "C", on obtiendra la combinaison de commutation "0 0 0 1". L'appareil de commande de boîte ne peut plus reconnaître la position du levier sélecteur "N". Il reconnaît que la combinaison de commutation est erronée et déclenche le programme de substitution correspondant.

L'appareil de commande de boîte a besoin de l'indication de position du levier sélecteur pour les fonctions suivantes :

- ▶ Commande de l'antidémarrage
- ▶ Commande des feux de recul
- ▶ Commande du verrouillage P/N
- ▶ Information sur l'état de conduite (marche avant/marche arrière/neutre) pour la régulation de l'embrayage
- ▶ Blocage de la démultiplication en marche AR

Les défaillances du F125 ont des manifestations très diverses. Il se peut même qu'un démarrage ne soit plus autorisé.

Affichage de défaut : clignotant



En cas de défaut imputable au transmetteur de Hall "D", le lancement n'est plus possible.

Commande de boîte

Transmetteur de température d'huile de boîte G93

Le capteur G93 est intégré dans l'électronique de l'appareil de commande de boîte. Il enregistre la température du support aluminium de l'appareil de commande de BV et donc la température approximative de l'huile de boîte.

La température de la boîte influe sur la régulation du régime d'embrayage et de transmission. Elle joue donc un rôle important au niveau des fonctions de régulation et d'adaptation.

En cas de défaillance de G93, la température du moteur est utilisée pour le calcul d'une valeur de remplacement. Les fonctions d'adaptation et certaines fonctions de régulation sont désactivées.

En vue de la protection des composants, la puissance du moteur est réduite à partir d'une température d'huile de boîte d'environ 145 °C.

En cas de poursuite d'augmentation de la température, il y a réduction progressive de la puissance du moteur (possible jusqu'au régime de ralenti).

Affichage de défaut : clignotant

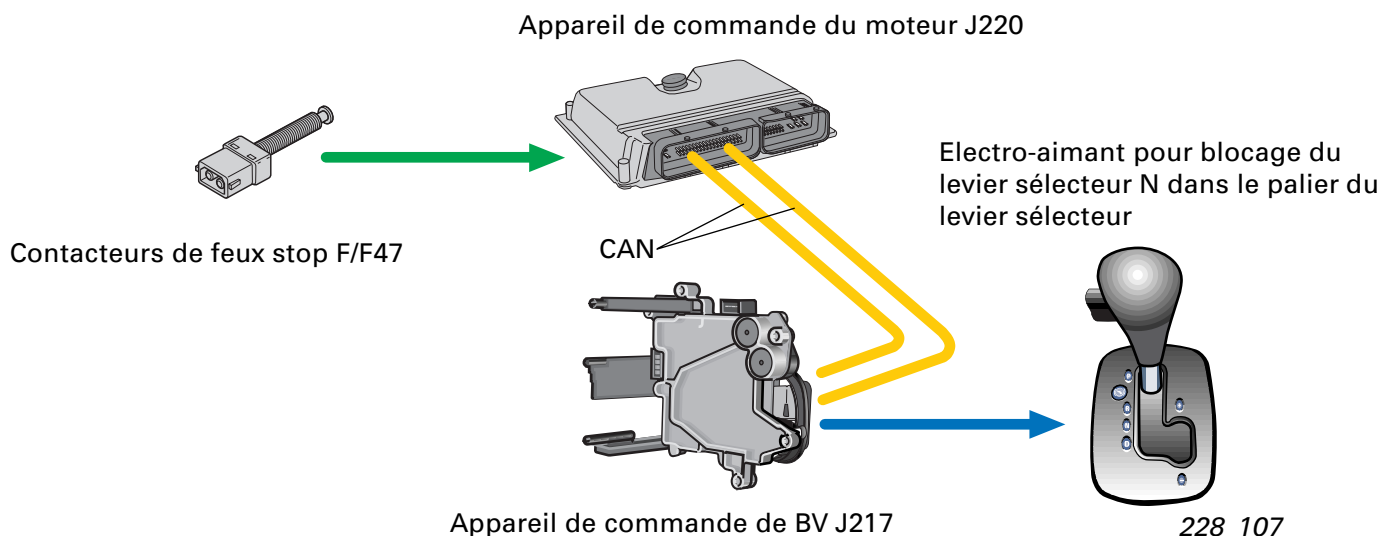
Affichage de défaut : vidéo inversée

Information "frein actionné"

L'information "frein actionné" est requise pour les fonctions suivantes :

- ▶ pour la fonction de blocage du levier sélecteur
- ▶ pour la fonction de rampement
- ▶ pour le programme de régulation dynamique (DRP)

Il n'existe pas d'interface directe vers le contacteur de feux stop. L'information "frein actionné" est fournie par l'appareil de commande du moteur, via le bus CAN.



Information "kick-down"

Pour l'information de kick-down, on n'a pas besoin de contacteur supplémentaire.

Sur le module de pédale d'accélérateur se trouve un élément de pression taré par ressort qui génère un "point de pression" donnant au conducteur "l'impression du kick-down".

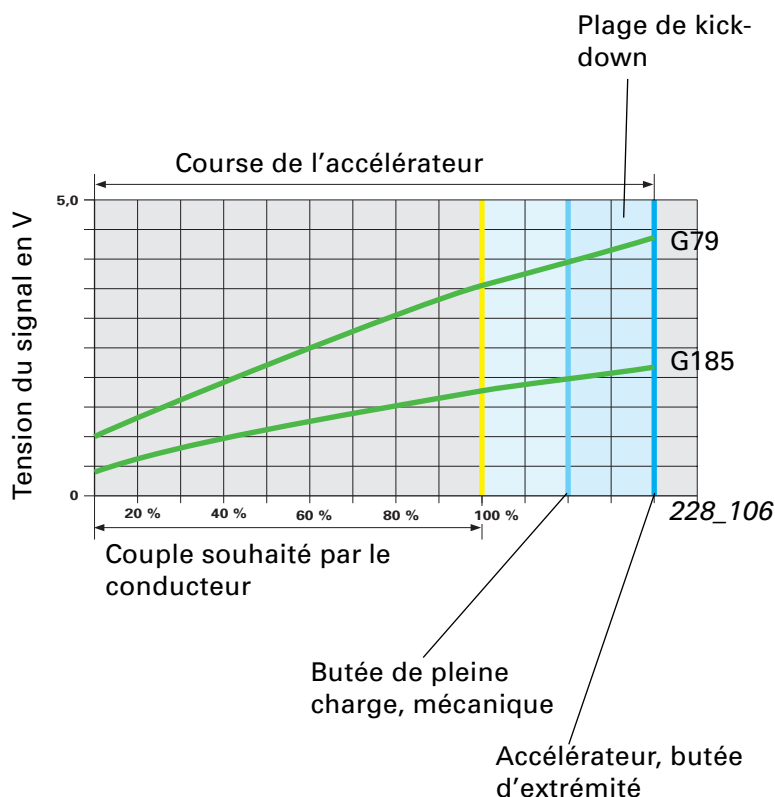
Lorsque le conducteur actionne le kick-down, la valeur de tension de pleine charge des transmetteurs G79 et G185 (module de pédale d'accélérateur) est dépassée. A partir d'une valeur de tension définie, l'appareil de commande du moteur l'interprète comme étant le point de commutation du kick-down et la transmet comme information de kick-down sur le bus CAN à l'appareil de commande de boîte.

En mode automatique, il y a, avec le kick-down, sélection de la caractéristique la plus sportive pour une accélération maximale.

Le kick-down ne doit alors plus être actionné en permanence ; il suffit que la pédale d'accélérateur soit maintenue à pleine charge après un actionnement du kick-down.

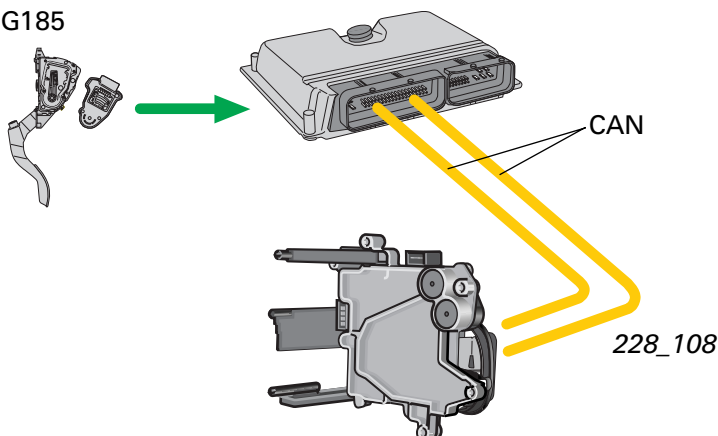


En cas de remplacement du module de pédale d'accélérateur, il convient d'adapter le point de commutation du kick-down au moyen du contrôleur de diagnostic - cf. Manuel de réparation.



Module de pédale d'accélérateur G79/G185

Appareil de commande du moteur J220



Appareil de commande de BV J217

Commande de boîte

Contacteur de tiptronic F1189

Le contacteur de tiptronic F189 est intégré dans la platine électronique de la commande des vitesses. Il se compose de trois capteurs de Hall commandés par un aimant sur l'élément discontinu.

- 1 - Capteur de passage au passage inférieur
- 2 - Capteur de détection tiptronic
- 3 - Capteur de passage au rapport supérieur

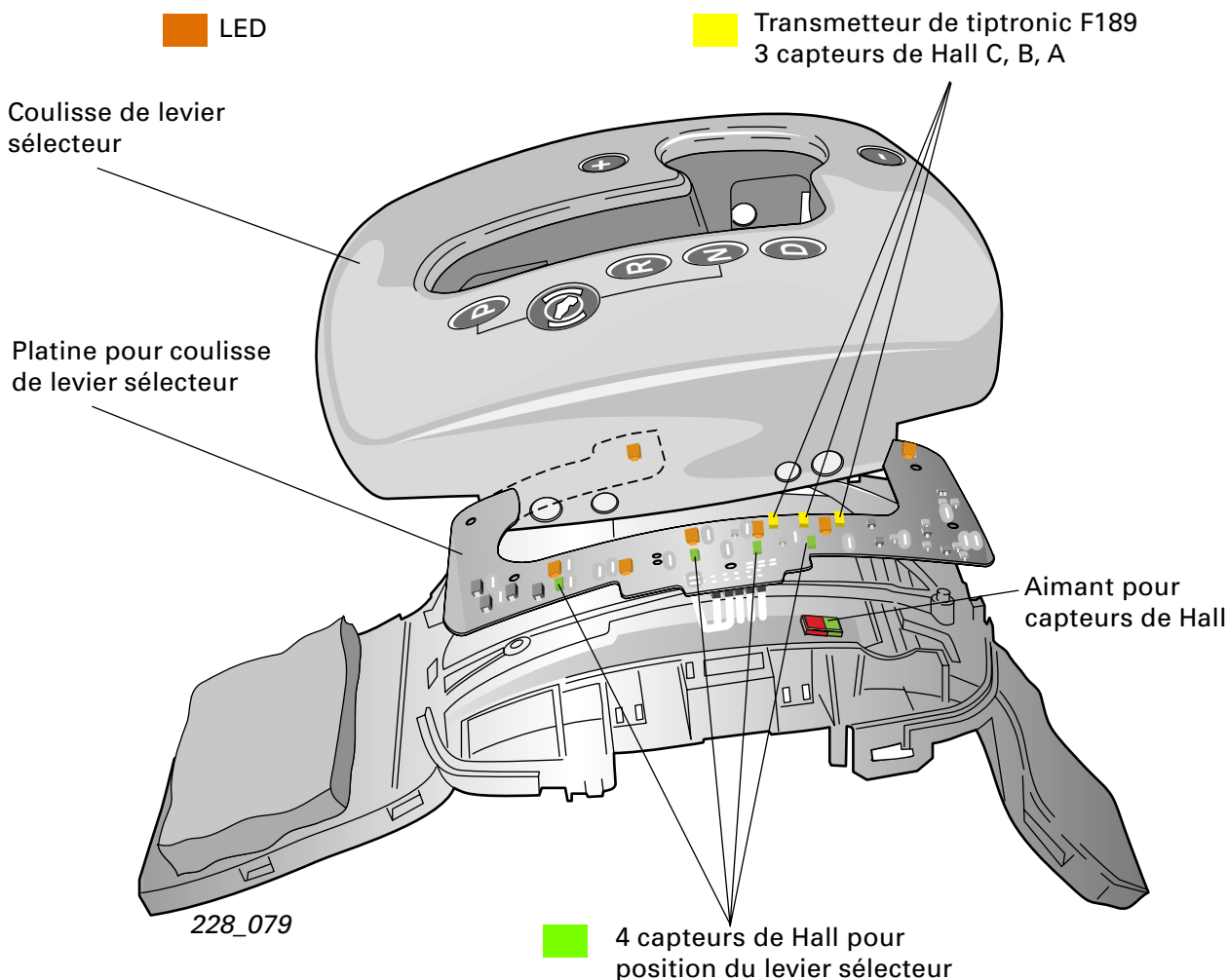
Sur la platine se trouvent 7 LED, dont une pour chaque position du levier sélecteur, une pour le symbole "actionner le frein" ainsi que pour les symboles + et – de la voie tiptronic.

Un capteur de Hall distinct pilote chaque LED de position du levier sélecteur.

Les contacteurs de F189 transmettent à l'état actionné la masse (signal Low) à l'appareil de commande de BV.

En cas de défaut, la fonction tiptronic est inhibée.

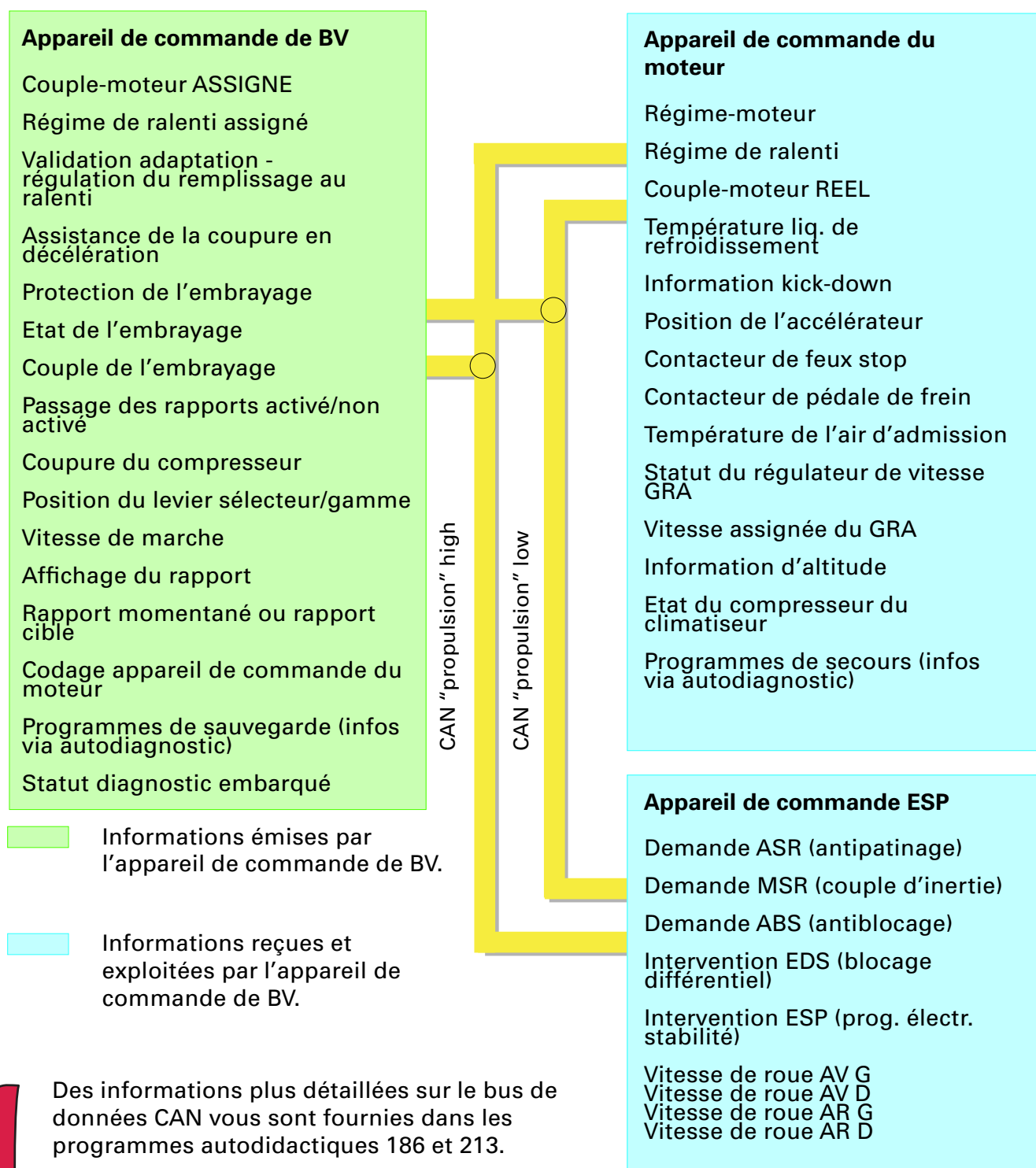
Affichage de défaut : vidéo inversée



Echange d'informations sur le bus CAN de la BV multitronic®

Sur la BV multitronic®, l'échange d'informations a lieu entre l'appareil de commande BV et les appareils de commande constitués en réseau, à l'exception de quelques interfaces, sur le bus CAN "propulsion".

Le synoptique du système fait apparaître des informations que l'appareil de commande de BV met à disposition sur le bus CAN et qui sont reçues et exploitées par d'autres appareils de commande.



Commande de boîte

Signaux supplémentaires/interfaces

Sur la boîte multitronic[®], il existe en outre les interfaces suivantes en vue de l'échange d'information sur le bus CAN :



Broche 15	Signal de régime-moteur
Broche 6	Signal d'affichage de rapport
Broche 5	Signal de vitesse de marche
Broche 2	Interface de diagnostic et de programmation
Broche 13	Signal pour tiptronic (détection)
Broche 12	Signal pour tiptronic (rétrogradation)
Broche 14	Signal pour tiptronic (passage au rapport supérieur)

Signal de régime-moteur

Le régime-moteur est l'une des principales informations pour la BV multitronic[®]. En vue d'augmenter la fiabilité de la BV multitronic[®], l'information relative au régime-moteur est fournie à l'appareil de commande de boîte par une interface distincte ainsi que, pour la redondance, via le bus CAN (cf. schéma fonctionnel).



Vous trouverez de plus amples informations sur le signal de régime-moteur dans le programme autodidactique 198.

En cas de défauts ou de défaillance de l'interface distincte "signal de régime-moteur", l'information relative au régime-moteur délivrée par le bus CAN est prise comme valeur de substitution.

En cas de défauts de l'interface "signal de régime-moteur", la régulation du microglissement est désactivée.

Signal d'affichage du rapport

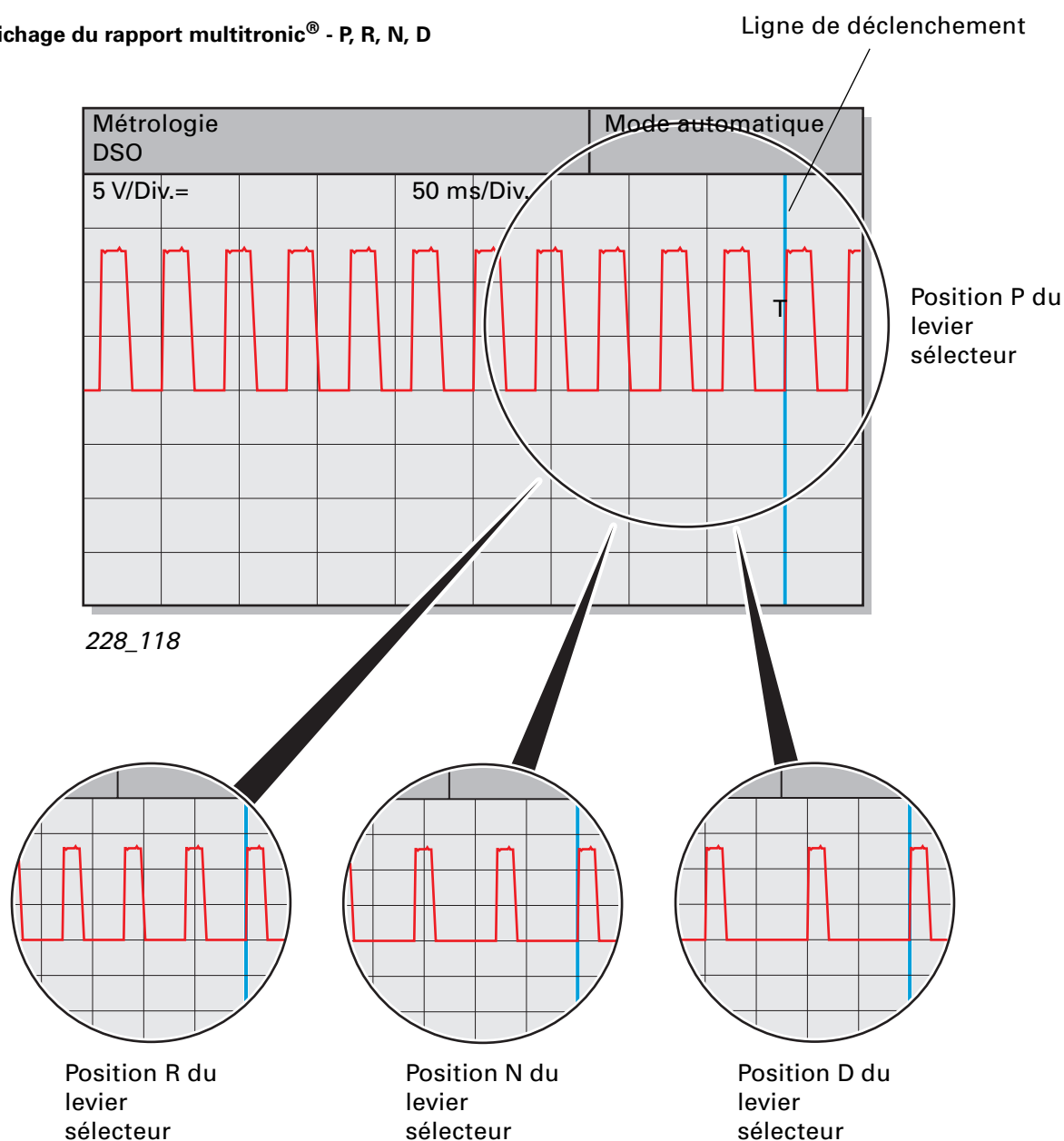
Le signal d'affichage du rapport est un signal rectangulaire généré par l'appareil de commande de boîte, présentant un niveau High constant (20 ms) et un niveau Low variable.

Un niveau Low est affecté à chaque position du levier sélecteur et chaque "rapport" (en fonction tiptronic).

L'affichage de la position du levier sélecteur ou du rapport dans le bloc-cadrans détecte, sur la base de la durée du niveau Low, quelle position du levier sélecteur est sélectionnée et quel rapport est engagé et affiche l'information correspondante.



Signal d'affichage du rapport multitronic® - P, R, N, D



Commande de boîte

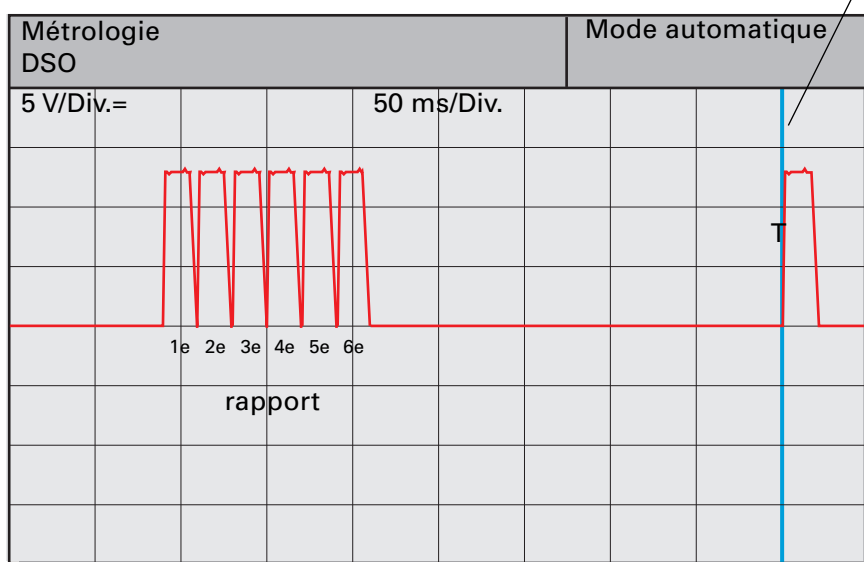


Il est prévu, lors de l'intégration du bus CAN dans le bloc-cadrans (fixé pour la mi-2000 pour l'Audi A6), de supprimer les interfaces "affichage du rapport" et "vitesse de marche", étant donné que ces informations sont déjà fournies par le bus CAN.

En vue de simplifier la représentation, nous avons regroupé dans **un seul** diagramme les signaux des **six** rapports.

Signal d'affichage de rapport pour tiptronic - 1e, 2e, 3e, 4e, 5e et 6e rapports

Ligne de déclenchement



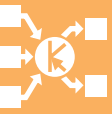
228_117

Signal de vitesse de marche

Le signal de vitesse de marche est un signal rectangulaire généré par l'appareil de commande de boîte. Le rapport d'impulsions en largeur est d'environ 50% et la variation de la fréquence est synchronisée avec la vitesse de marche du véhicule.

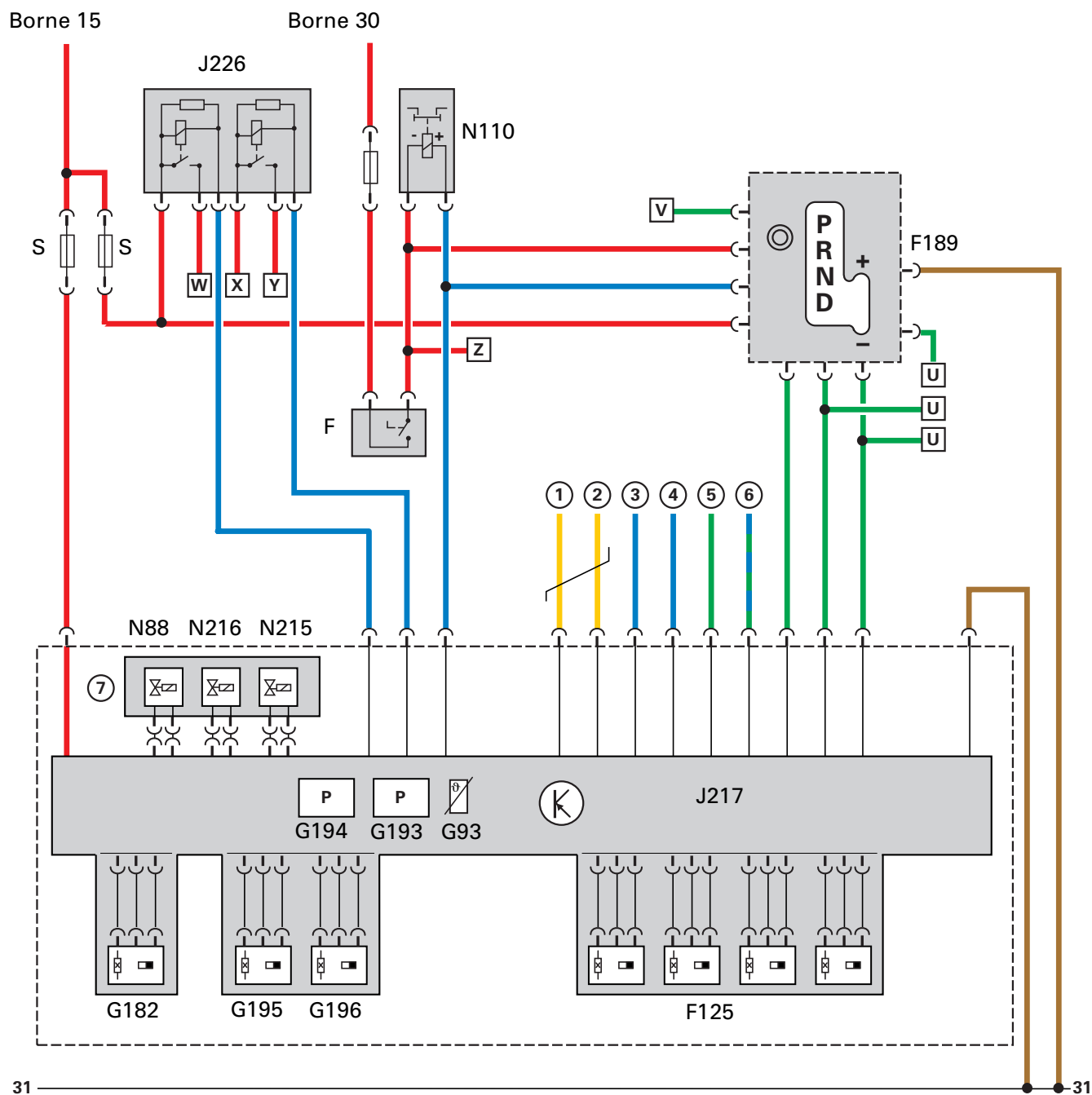
Le signal sert alors au fonctionnement du tachymètre et est retransmis par le bloc-cadrans aux appareils de commande/ systèmes du réseau (tels que moteur, climatiseur, autoradio, etc.).

8 signaux sont générés par rotation de roue ; ils sont transmis au bloc-cadrans via une interface distincte.



Commande de boîte

Schéma fonctionnel



228_030

Composants

F	Contacteur de feux stop
F125	Contacteur multifonction
F189	Contacteur tiptronic
G93	Transmetteur de temp. d'huile de boîte
G182	Transmetteur de régime d'entrée de BV
G193	Transmetteur -1- pour pression hydraulique, boîte autom.
G194	Transmetteur -2- pour pression hydraulique, boîte autom.
G195	Transmetteur de régime en sortie de boîte
G196	Transmetteur 2 de régime en sortie de boîte
N88	Electrovanne 1
N110	Vanne pour blocage du levier sélecteur
N215	Vanne de régulation de pression -1- pour boîte autom.
N216	Vanne de régulation de pression -2- pour boîte autom.
J217	Appareil de commande multitronic
J226	Relais de blocage du démarrage et du feu de recul

S Fusibles

Connexions et signaux supplémentaires

U	vers volant tiptronic
V	venant de la borne 58d
W	vers les feux de recul
X	contacteur démarreur, borne 50
Y	vers démarreur, borne 50
Z	vers feux stop

1	CAN "propulsion" low
2	CAN "propulsion" high
3	Affichage du rapport
4	Signal d'avance du véhicule
5	Signal de régime-moteur
6	Connexion de diagnostic K

Codage par couleur

 = Signal d'entrée

 = Signal de sortie

 = Positif

 = Masse

 = Bidirectionnel

 = CAN "propulsion"

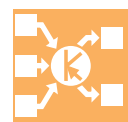
- - - - - multitronic®

⑦ Dans l'appareil de commande hydraulique



En raison du petit nombre d'interfaces allant à l'appareil de commande de boîte, on a renoncé à un câblage distinct pour la BV multitronic®.

Le câblage est intégré dans le faisceau de câbles du moteur.



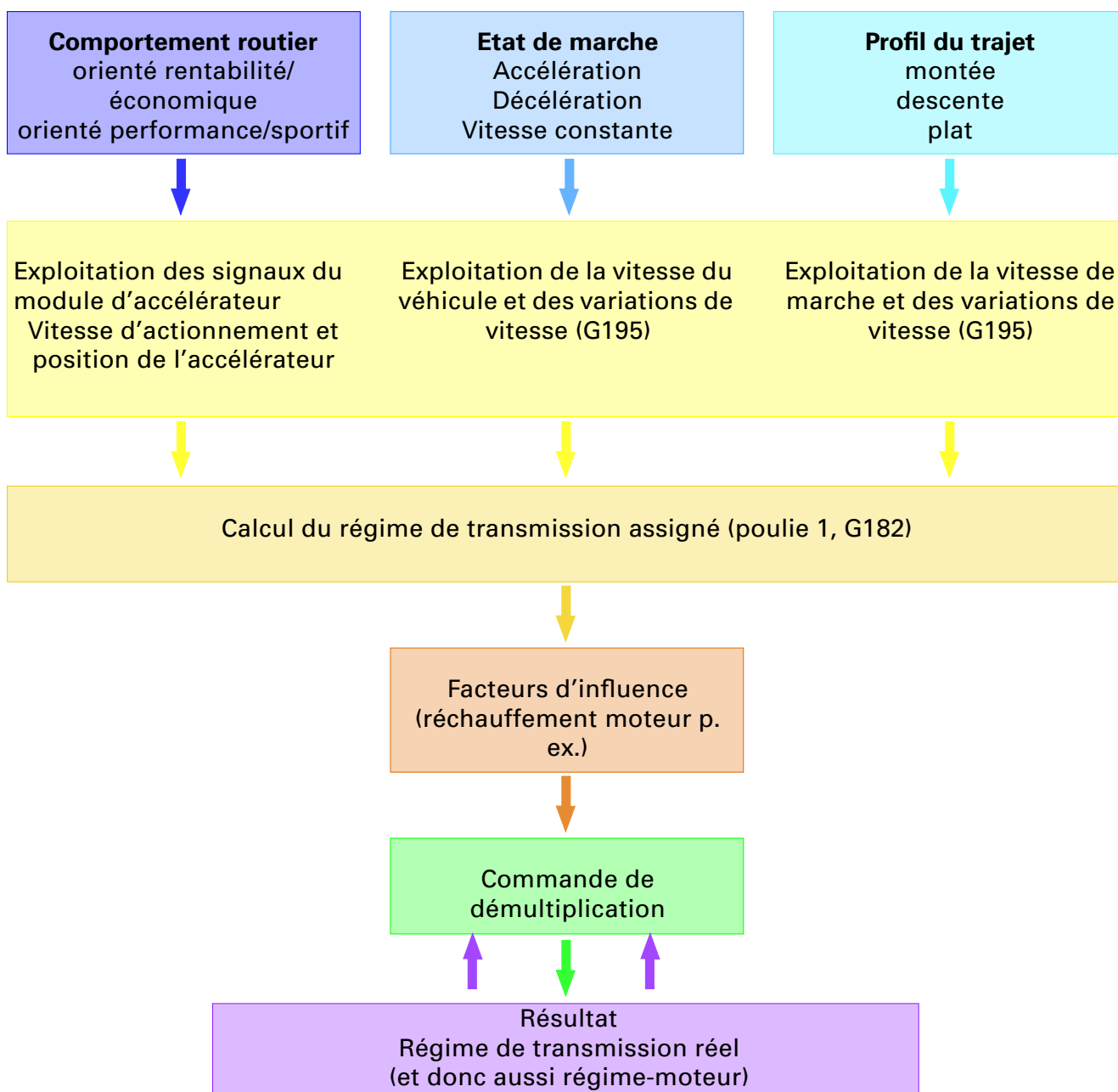
Commande de boîte

Programme de régulation dynamique (DRP)

L'appareil de commande de la BV multitronic® dispose d'un programme de régulation dynamique (DRP) pour le calcul du régime de transmission assigné.

Il s'agit d'un perfectionnement du programme de passage dynamique des rapports mis au point pour les boîtes automatiques étagées (DSP).

Le DERP a pour but de régler la démultiplication de boîte de telle sorte que le comportement du véhicule corresponde avec autant de précision que possible au souhait du conducteur. La sensation au volant doit donner l'impression que le conducteur "a mis la main à la pâte".



Dans cet objectif, on détermine le comportement routier, l'état de marche et le profil du trajet en vue de proposer la démultiplication de boîte adéquate.

Pour ce faire, l'appareil de commande de boîte évalue la vitesse d'actionnement et l'angle de l'accélérateur (appréciation du conducteur) ainsi que la vitesse et l'accélération du véhicule (état de marche, profil du trajet).

A l'aide de ces informations et liaisons, le niveau de régime de transmission peut donc être réglé par variation de la démultiplication, dans le cadre des seuils de régime, entre caractéristique économique et caractéristique sportive, de façon à assumer le profil du trajet et à répondre dans la mesure du possible au souhait du conducteur.

Les liaisons et calculs (stratégie/philosophie) sont définis par le logiciel et ne peuvent pas prendre en compte toutes les éventualités. C'est pourquoi il subsiste toujours des situations pour lesquelles l'intervention manuelle à l'aide de la fonction tiptronic est judicieuse.



La stratégie de régulation peut différer suivant les modèles, motorisations et variantes d'appareil de commande.

Comportement routier
orienté rentabilité/
économique
orienté performance/sportif

Etat de marche
Accélération
Décélération
Vitesse constante

Profil du trajet
montée
descente
plat



Commande de boîte

Stratégie de régulation DRP

Nous allons vous présenter, à l'appui des exemples suivants, la stratégie de régulation durant des situations routières typiques.

La fig. 228_119 présente la courbe du régime durant une accélération à pleine charge avec actionnement du kick-down.

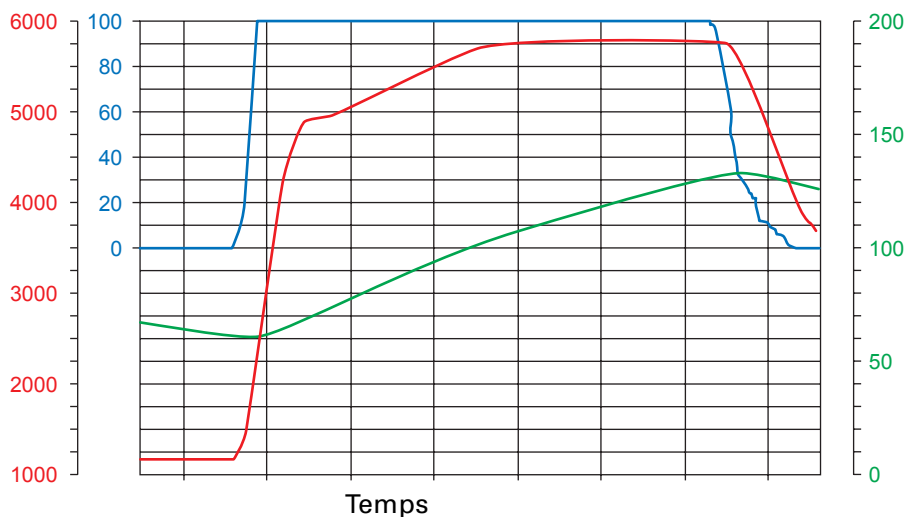
En actionnant le kick-down, le conducteur signale à la boîte de vitesses qu'il demande une accélération maximale.

Pour ce faire, il faut mettre rapidement à disposition la puissance maximale du moteur. Le régime est donc réglé sur le niveau de puissance moteur maximale et maintenu jusqu'à ce que l'on relâche la pédale d'accélérateur.

Ce comportement inhabituel exige une certaine habitude du conducteur, mais permet une accélération du véhicule offrant une dynamique maximale. Par ailleurs, la vitesse maximale en fonction des résistances à l'avancement est toujours maintenue à la valeur maximale possible.

En raison de la rapide montée en régime et du fait que l'accélération ne suit pas à la même vitesse, il se produit un effet que l'on interprète comme "effet élastique" ou qui s'apparente beaucoup à la sensation du patinage de l'embrayage. Il est modéré par "interception" de la montée en régime juste avant d'atteindre le régime maximum.

Accélération avec kick-down



228_119

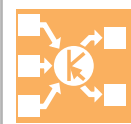
— Régime-moteur 1/min
— Valeur d'accélérateur, %

— Vitesse en km/h

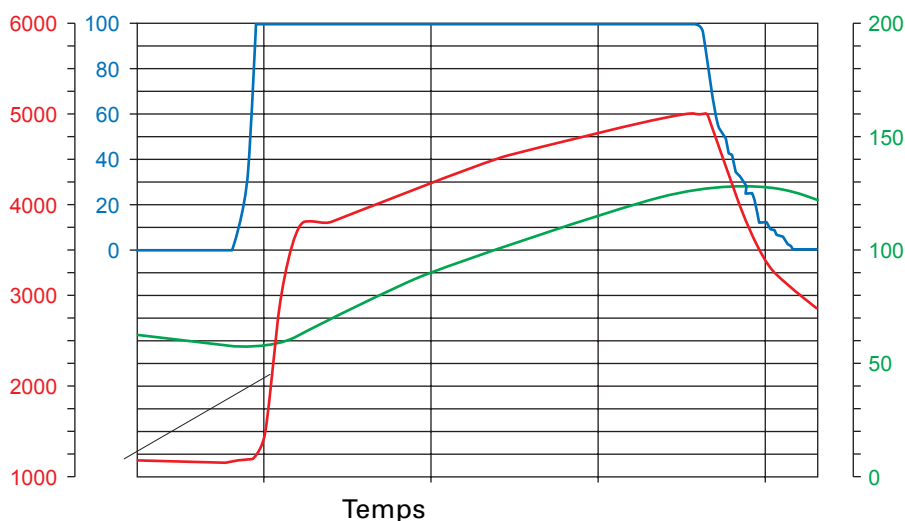
Pour que cet effet ne soit pas trop sensible, l'accélération à pleins gaz "normale" (sans kick-down) mais aussi les accélérations selon des valeurs d'accélérateur plus faibles présentent les caractéristiques reproduites dans les figures 228_124 et 228_122.

C'est là qu'intervient "l'asservissement du régime". Régime-moteur et niveau de régime sont régulés, en fonction de la position et de la vitesse d'actionnement de la pédale d'accélérateur de sorte que la montée en régime augmente en continu avec la vitesse de marche du véhicule.

Cette stratégie de régulation reproduit le comportement connu des boîtes étagées et ressemble beaucoup à ce que l'on ressent actuellement lorsque l'on conduit. Le niveau de régime est, suivant le comportement du conducteur, élevé lorsque les valeurs de l'accélérateur sont élevée (orienté puissance) et faibles pour des valeurs faibles de l'accélérateur (économique).

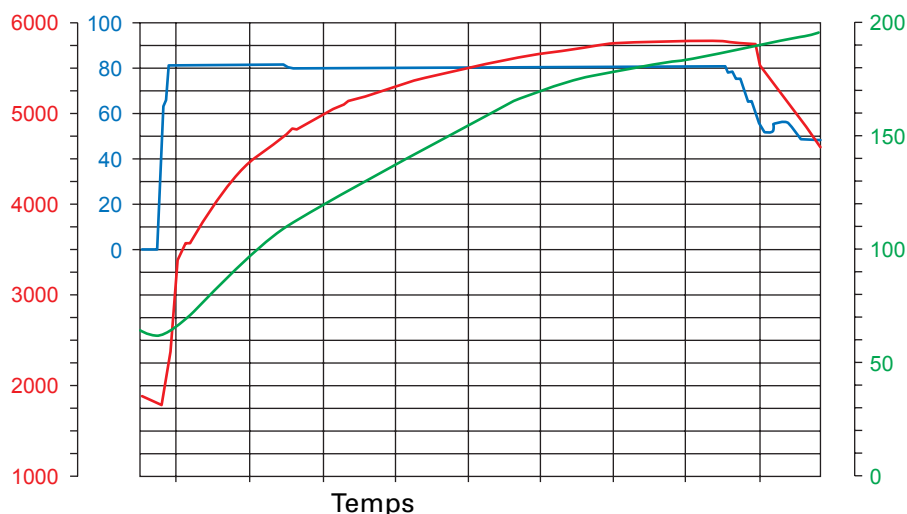


Accélération à pleine charge



228_124

Accélération à charge partielle, 80% de la valeur de l'accélérateur



228_122

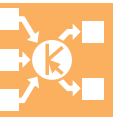
— Régime-moteur 1/min
— Valeur d'accélérateur, %

— Vitesse en km/h

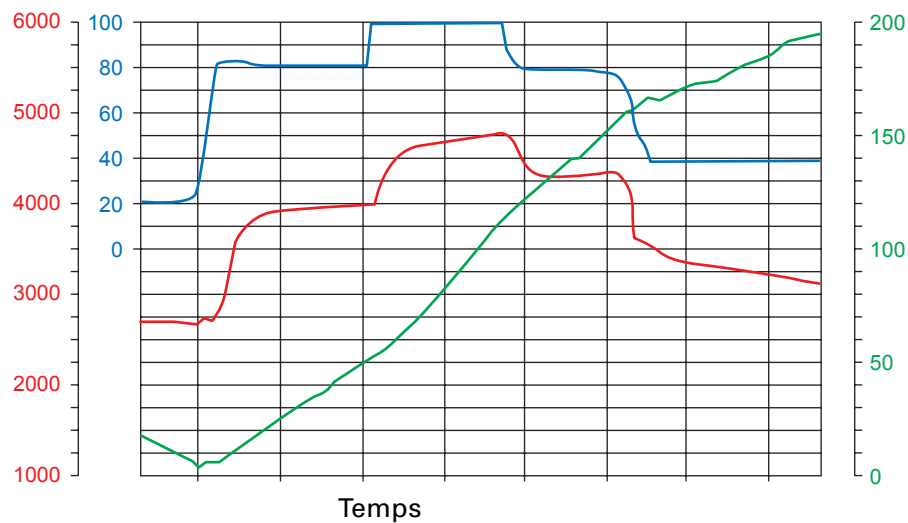
Commande de boîte

Comme le montre la figure 228_123, des variations rapides de position de la pédale d'accélérateur sont converties en variations spontanées du régime, afin de répondre au souhait de puissance et d'accélération.

Dans le cas d'une conduite économique, se caractérisant par de faibles valeurs d'accélérateur et de leur montée progressive lente, la vitesse du véhicule augmente avec le niveau de régime maintenu au plus bas (cf. fig. Bild 228_121).

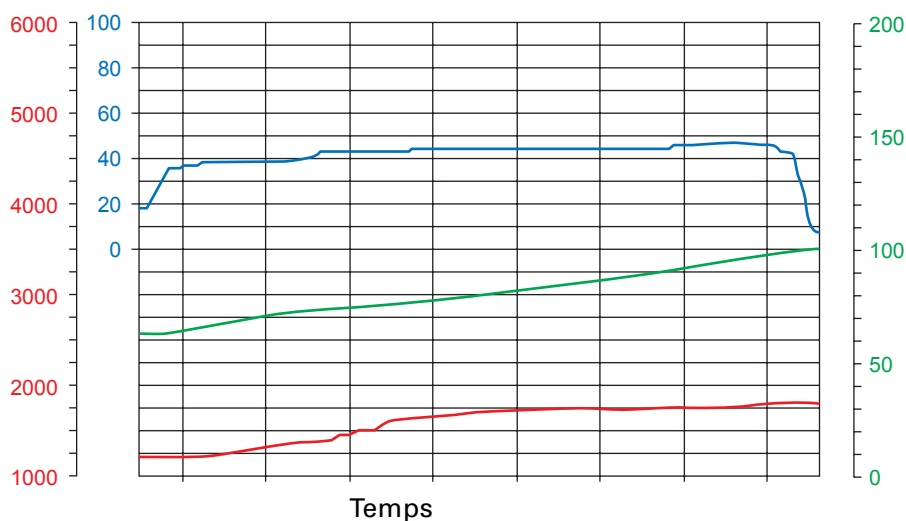


Comportement du régime pour une variation rapide de valeur d'accélérateur



228_123

Accélération en conduite économique



228_121

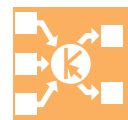
— Régime-moteur 1/min
— Valeur d'accélérateur, %

— Valeur d'accélérateur, %

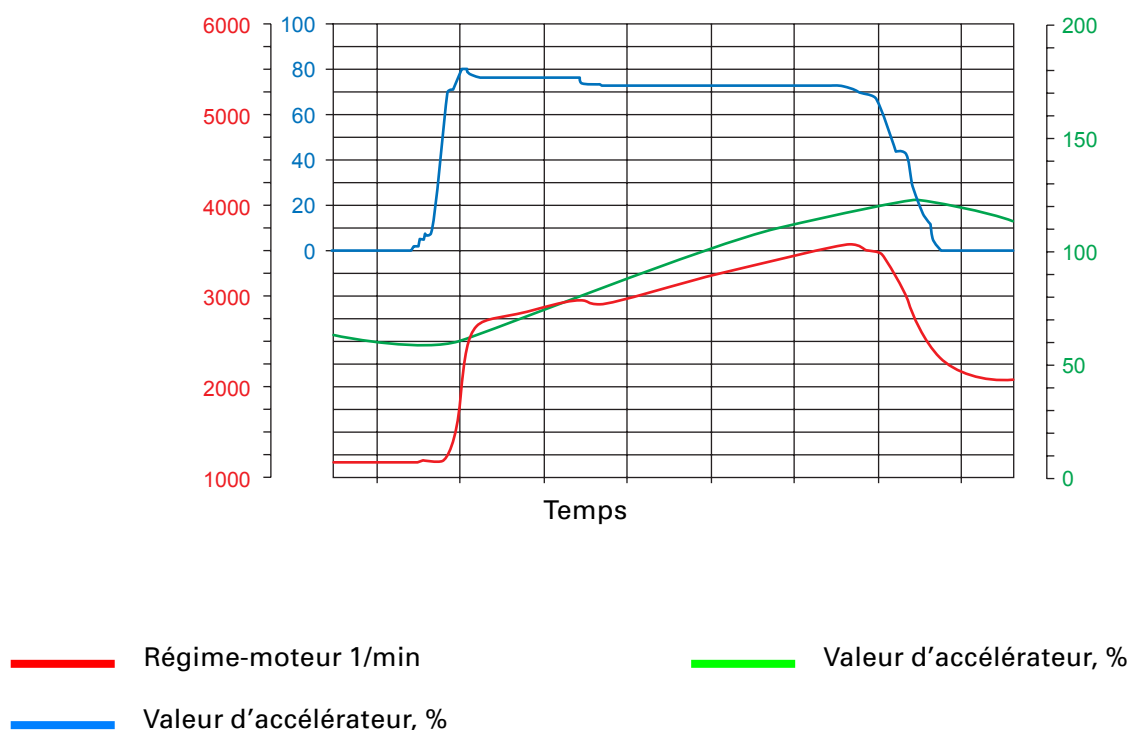
La réaction à une réduction de la valeur de l'accélérateur est généralement, comme le montrent les figures 228_120 et 228_123, une baisse du niveau de régime.

Lors d'une réduction spontanée de la valeur de l'accélérateur, en cas de conduite sportive par exemple, le régime-moteur est "maintenu" plus longtemps à un niveau plus élevé.

Cette stratégie de régulation favorise par l'effet de freinage plus élevé du moteur (régime de décélération important) le souhait éventuel de freiner le véhicule ; de même, elle augmente la dynamique lors d'une accélération spontanée. Les variations de régime intempestives sont par ailleurs supprimées dans ce cas.



Accélération avec valeur d'accélérateur réduite



228_120

Commande de boîte

Résistance à l'avancement

En vue de la détection de la résistance à l'avancement (montée, descente, traction d'une remorque), on calcule la "puissance en charge".

Elle indique si la puissance requise est plus importante ou plus faible que dans le cas d'une utilisation sur route plate (sans chargement).

P_{charge} = Puissance en charge
 P_{moteur} = Puissance réelle du moteur
 P_a = Puissance d'accélération
 P_{RA} = Puissance de résistance à l'avancement

$$P_{\text{charge}} = P_{\text{moteur}} - P_a - P_{RA}$$

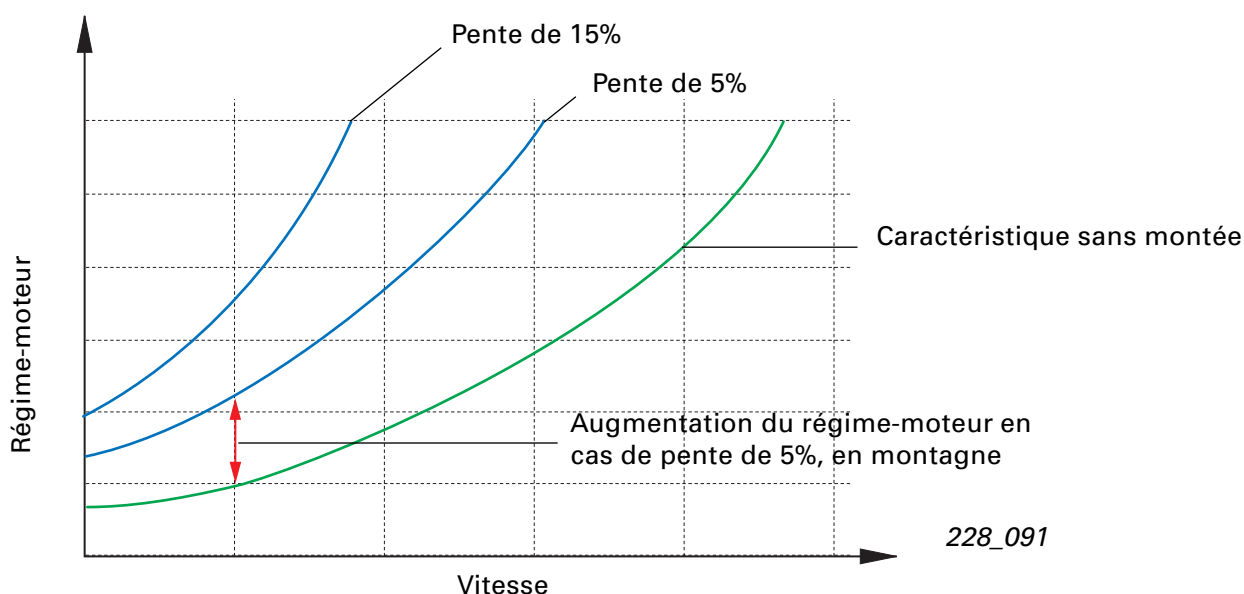
Conduite en montée

Une augmentation de la puissance requise peut être causée par une montée, mais aussi par une remorque.

Dans ce cas, comme le montre la figure 228_091, le niveau de régime et de puissance est augmenté par une démultiplication plus courte, ce qui évite au conducteur de devoir constamment accélérer plus fortement.

Cette stratégie de "compensation de charge" est perçue en pratique par le conducteur comme une augmentation du confort.

Augmentation de régime en montagne



Conduite en descente

En descente, la situation est quelque peu différente. Si le conducteur souhaite profiter de l'effet de frein-moteur, il lui faut le signaler en actionnant la pédale de frein (signal du contacteur F/F47).

Si le moteur se trouve en phase de décélération et si, malgré la pédale de frein actionnée, la vitesse augmente, il y a régulation de la démultiplication en direction de l'underdrive et le couple d'inertie du moteur augmente.

Par actionnement répété de la pédale de frein (sans réduction de la vitesse) la commande de boîte règle la démultiplication par petits pas en direction de l'underdrive (cf. figure 228_097). Le conducteur peut ainsi exercer une action importante sur l'intensité de l'effet de frein moteur.

Lorsque la pente diminue, la démultiplication fait l'objet d'une nouvelle régulation, en direction de l'overdrive cette fois. Il s'ensuit une augmentation minimale de la vitesse de marche du véhicule.

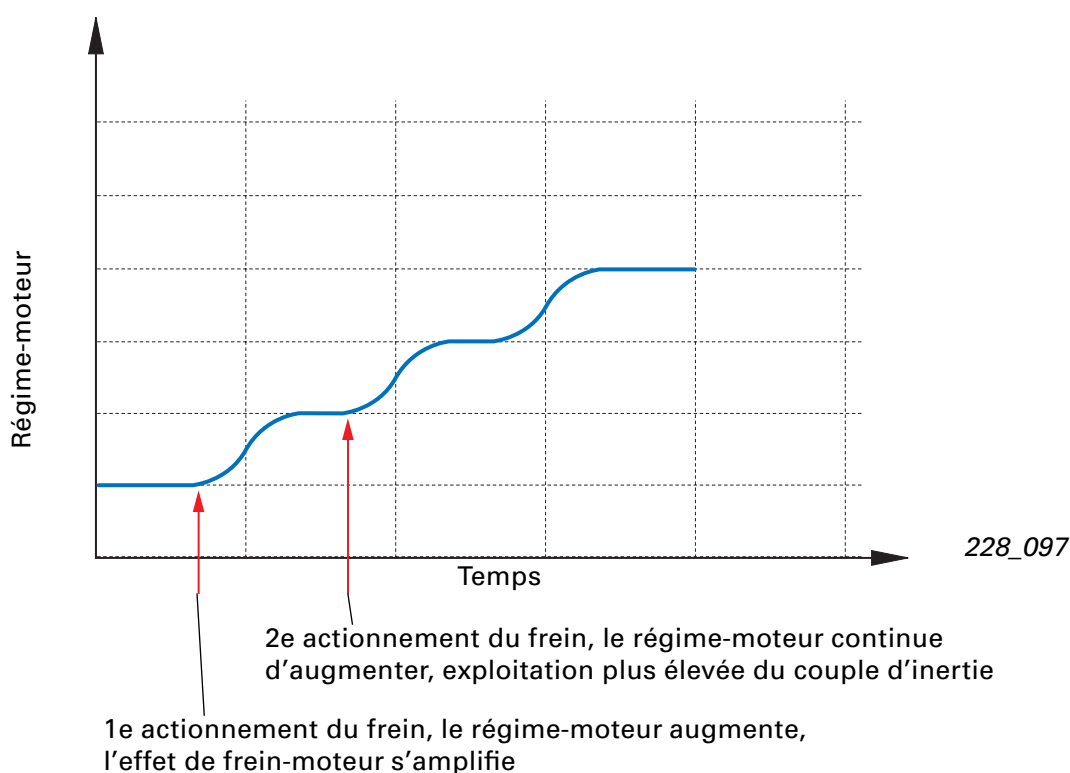


Si le conducteur s'engage sur une pente en actionnant déjà la pédale de frein (et s'il garde le pied sur la pédale de frein), la fonction "descente" que nous venons d'aborder n'est pas activée dans un premier temps. Si, dans ce cas, la vitesse du véhicule est maintenue constant par l'intervention du freinage, la BV multitronic® ne peut pas détecter les intentions du conducteur ni l'assister par une augmentation de l'effet de frein moteur.

Si toutefois le véhicule repasse en dessous d'une valeur d'accélération définie, la fonction de "descente" est activée automatiquement.

La fonction tiptronic permet d'agir individuellement sur le couple d'inertie du moteur.

Augmentation du régime en descente



Commande de boîte

Conduite avec régulateur de vitesse (GRA)

Si l'on roule en descente avec le régulateur de vitesse (GRA) enclenché, l'effet de frein moteur ne suffit souvent pas en décélération, en raison de la démultiplication souvent faible.

Dans ce cas, l'effet de frein moteur est amplifié par élévation du régime de transmission assigné (pilotage de la démultiplication dans le sens de l'underdrive).

La vitesse de marche du véhicule est alors toujours légèrement plus importante que la vitesse de croisière sélectionnée. La raison en est la tolérance de régulation de la GRA et l'exigence de sécurité requérant que le moteur soit en régime de décélération.

Un régime de décélération maximal, servant de limite pour la régulation du régime de transmission, est mémorisé dans l'appareil de commande de boîte. Une fois le régime de décélération maximal atteint, la démultiplication ne continue plus d'être réglée en direction de l'underdrive, elle est ainsi limitée.

Si l'effet de frein du moteur n'est pas suffisant pour un régime de décélération maximal, la vitesse d'avance augmente et le conducteur doit, le cas échéant, intervenir en utilisant le frein.

La fonction tiptronic

Comme nous l'avons déjà mentionné, il est possible, en mode tiptronic, de sélectionner manuellement 6 "rapports". Il s'agit de la régulation de démultiplications définies, simulant des "rapports" (voir également page 6).

Le comportement routier et les stratégies sont identiques dans le cas des boîtes automatiques étagées et de tiptronic (passage forcé à la vitesse supérieure ou rétrogradation forcée).

Si l'on passe en cours de route en fonction tiptronic, la démultiplication momentanée est conservée dans un premier temps. Le passage à un rapport supérieur ou inférieur provoque le réglage progressif des démultiplications.

Raison :

Etant donné qu'au moment de la commutation sur tiptronic, la démultiplication se trouvait peut-être entre deux "rapports", un passage immédiat à l'une des démultiplications définies provoquerait, suivant la différence avec le rapport suivant, une variation de régime plus ou moins forte ou faible.

Remorquage

Des mesures ont été prévues au niveau de la conception sur le variateur en vue de permettre le remorquage (pour de plus amples informations, voir chapitre "Le variateur").

Lors du remorquage d'un véhicule équipé d'une boîte CVT multitronic®, il convient de respecter les conditions suivantes :

- ▶ Le levier sélecteur doit être en position "N".
- ▶ **La vitesse ne doit pas dépasser 50 km/h.**
- ▶ La distance de remorquage ne doit pas excéder 50 km.

Lors du remorquage, la pompe à huile n'est pas entraînée et la lubrification des pièces en rotation n'a pas lieu.

C'est pourquoi il est indispensable de veiller à ce que les conditions précitées soient respectées ; dans le cas contraire, de **graves endommagements de la boîte** ne sont pas à exclure.

Le démarrage du moteur par remorquage (dans le cas p. ex. d'une batterie trop faible pour permettre le lancement) **n'est pas possible.**



Programmation de la version actualisée (programmation flash)

L'intégration de l'appareil de commande de boîte dans la boîte (implantation de l'électronique sur le site) offre pour la première fois la possibilité d'actualisation de la version logicielle sans remplacement de l'appareil de commande.

Pour les calculs des signaux de sortie, l'appareil de commande requiert des programmes, courbes caractéristiques et données (logiciel). Ces derniers sont mémorisés à demeure dans un EEPROM (mémoire programmable électroniquement) et sont toujours à disposition de l'appareil de commande.

Jusqu'à présent, la programmation de l'EEPROM à l'état monté n'était pas possible.

En cas de réclamations pouvant être éliminées par modifications du logiciel, il fallait remplacer l'appareil de commande.

L'appareil de commande de la BV multitronic® dispose maintenant d'un "EEPROM flash".

Un EEPROM flash peut être reprogrammé à l'état monté. C'est ce que l'on appelle la "programmation flash" ou "programmation de la version actualisée".

Pour la programmation du flash, on a impérativement besoin du contrôleur de diagnostic VAS 5051 en dernière version logicielle (mise à jour, CD 12) ainsi que de la dernière version du CD flash.

La programmation s'effectue via les interfaces de diagnostic (câble K).



Après introduction de la programmation du flash sur la BV multitronic®, d'autres systèmes dotés d'appareils de commande programmables vont suivre cet exemple.

La programmation du flash n'est indispensable que si une modification du logiciel constitue le seul remède à une réclamation.

Explication

En anglais, "in a flash" signifie "en un clin d'oeil, tout de suite".

On peut pourrît donc aussi interpréter le terme de "programmation flash" comme "programmation expresse".

Par ailleurs, le terme de "flash" est utilisé dans un grand nombre de termes liés à la programmation (CD flash par exemple).



Déroulement de la programmation flash

Après introduction de la dernière version du CD flash dans le système et lancement du diagnostic de la BV multitronic® (adresse 02, électronique de boîte de vitesses), le VAS 5051 détecte à l'appui de l'identification de l'appareil de commande si ce dernier est programmable.

A l'aide des données fournies sur le CD flash, le VAS 5051 détermine s'il existe une nouvelle version logicielle correspondant au numéro de pièce de l'appareil de commande de BV.

Dans l'affirmative, il apparaît dans la boîte de sélection des fonctions de diagnostic "Version actualisée - Programmation". Après avoir sélectionné la fonction de diagnostic "Version actualisée - Programmation", la programmation à proprement parler démarre.

Autodiagnostic embarqué	02 - Electronique de boîte de vit. 01J927156J V30 01J 2.8l 5V RdW 1000 Codage 00001 Numéro d'atelier 12345
Sélectionner la fonction d'autodiagnostic	
02 - Interroger la mémoire de défauts 03 - Diagnostic des actionneurs 04 - Réglage de base 05 - Effacer la mémoire de défauts 06 - Arrêter la sortie des résultats 07 - Coder l'appareil de commande 08 - Lire le bloc de valeurs de mesure 09 - Lire la valeur de mesure individuelle 10 - Adaptation 11 - Procédure d'accès Version actualisée - Programmation	
 Métrologie Fenêtre précédente Imprimer Aide 	

228_086

Autodiagnostic embarqué	02 - Electronique de boîte de vit. 01J927156J V30 01J 2.8l 5V RdW 1000 Codage 00001 Numéro d'atelier 12345
Version actualisée - Programmation	
La programmation peut être effectuée	
ATTENTION ! La version du programme mémorisée dans l'appareil de commande est effacée. La nouvelle version 1100 est programmée. Durée de l'effacement et de la programmation 8 minutes environ. Le numéro de pièce peut être modifié dans l'identification de l'appareil de commande. Les données spécifiques au véhicule (codage, adaptation, etc.) sont perdues et doivent être mises à jour une fois la programmation terminée. Après actionnement du bouton "poursuivre", il n'est plus possible d'arrêter l'opération. La coupure de l'allumage ou le débranchement de la prise de diagnostic durant la programmation peuvent nécessiter le remplacement de l'appareil de commande !	
 Métrologie Fenêtre précédente Imprimer Aide 	

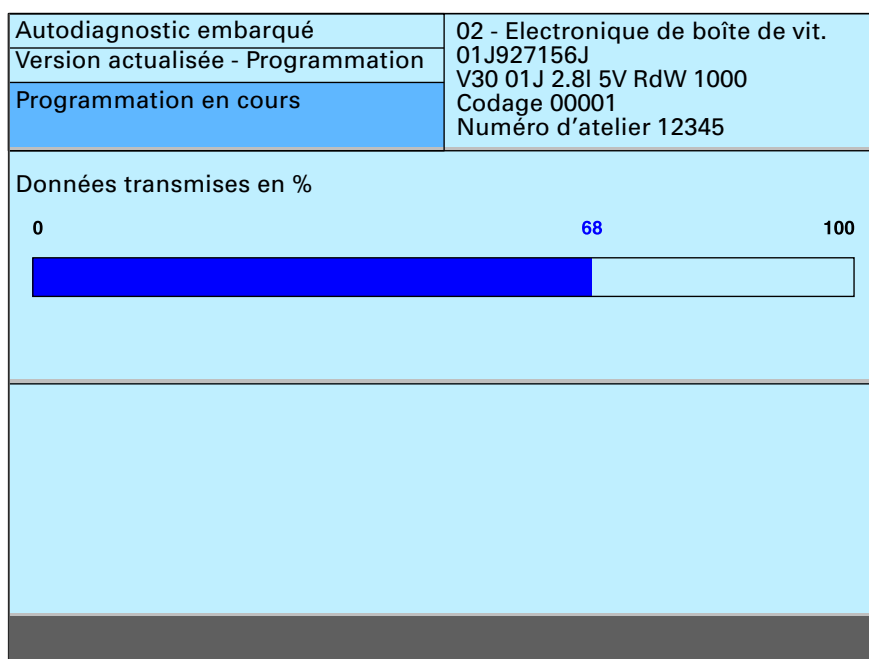
228_087



Service

Il suffit pour la programmation, qui se déroule automatiquement, de suivre les instructions du CD flash.

Le déroulement de la programmation s'affiche à l'écran. Le programme informe sur l'avancement des étapes et émet des messages d'invitation à taper une instruction. La programmation prend de 5 à 10 minutes.



228_088

Un protocole s'affiche à l'issue de la programmation.

Autodiagnostic embarqué	02 - Electronique de boîte de vit.
Version actualisée - Programmation	01J927156J
Protocole de programmation	V30 01J 2.8l 5V RdW 1000 Codage 00001 Numéro d'atelier 12345
Ancienne ident. complémentaire 01J927156J V30 01j 2.8l 5V RdW <u>1000</u> Codage 00001 Numéro d'atelier 12345 Numéro d'appareil 128 Numéro d'importateur 111	Nouvelle identification complémentaire 01J927156J V30 01j 2.8l 5V RdW <u>1100</u> Codage 00001 Numéro d'atelier 12345 Numéro d'appareil 128 Numéro d'importateur 111
Etat de programmation	
Etat	aucun défaut
Compteur de tentatives de programmation	1
Compteur de tentatives réussies	1
Conditions de programmation	remplies

Métrologie

Fenêtre
précédente

Imprimer

Aide



228_089



Etant donné que l'échange de données CAN est interrompu pendant toute la durée de la programmation, il y a inscription de défauts dans les mémoires de défauts des appareils de commande sur le réseau CAN.

Au terme de la programmation, il faut effacer **tous** les appareils de commande.

Seules les versions logicielles récentes autorisent une programmation. La "déprogrammation" n'est pas possible.

Autodiagnostic embarqué	02 - Electronique de boîte de vit.
Version actualisée - Programmation	01J927156J
Effacer la mémoire de défauts	V30 01J 2.8l 5V RdW 1000
	Codage 00001
	Numéro d'atelier 12345

La programmation peut provoquer des inscriptions erronées dans les appareils de commande non concernés. Un effacement de la mémoire de défauts de tous les appareils de commande équipant le véhicule s'impose.

Les mémoires de défauts sont effacées automatiquement lorsque l'on appuie sur la touche de poursuite.

Si l'on appuie sur la touche retour, les mémoires de défauts ne sont pas effacées.

←	Métrologie	Fenêtre précédente	Imprimer	Aide	→
---	------------	--------------------	----------	------	---

228_087

Le CD flash

Ce CD renferme les données et programmes nécessaires au déroulement de la programmation et les "mises à jour" des nouvelles versions logicielles.

Des mises à jour du CD flash sont éditées périodiquement. Le CD flash renferme également les données de mise à jour d'autres appareils de commande programmables (systèmes futurs). En d'autres termes, il n'y aura qu'un **seul** CD flash pour **tous** les systèmes (moteur, boîte, freins, climatiseur, etc.).

Les CD flash ne sont fournis que lors de la sortie de nouvelles versions des logiciels.



228_096



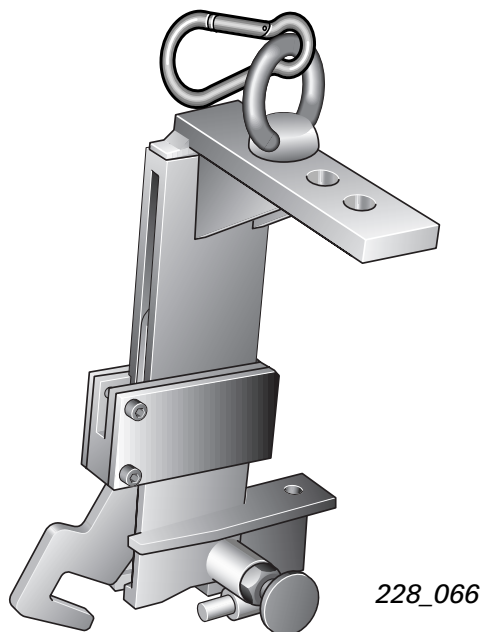
Outils spéciaux/ équipements d'atelier

Dans le domaine du service, on a besoin des nouveaux outils/équipements d'atelier suivants :



Dispositif de suspension pour BV

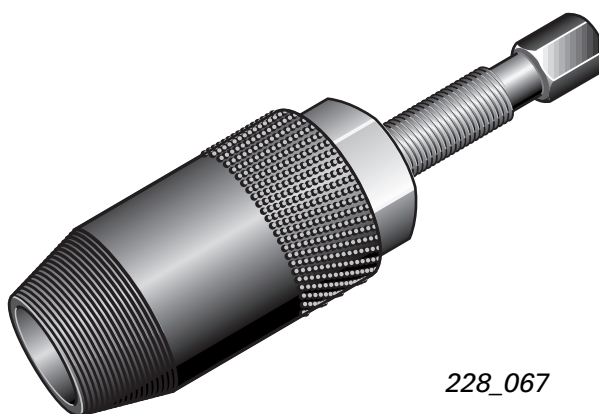
T40013



228_066

Extracteur de bagues-joints

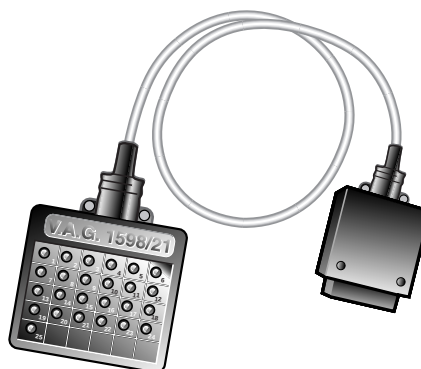
T40014



228_067

Boîtier de contrôle

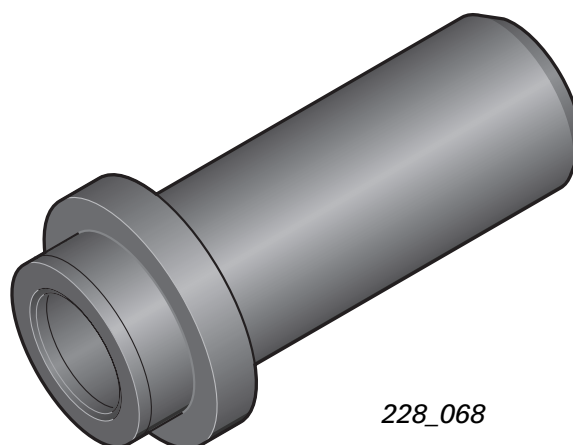
V.A.G 1598/21



228_125

Pièce de pression

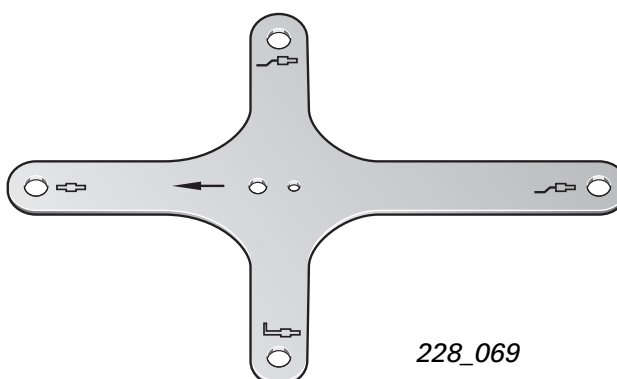
T40015



228_068

Plaque d'ajustage

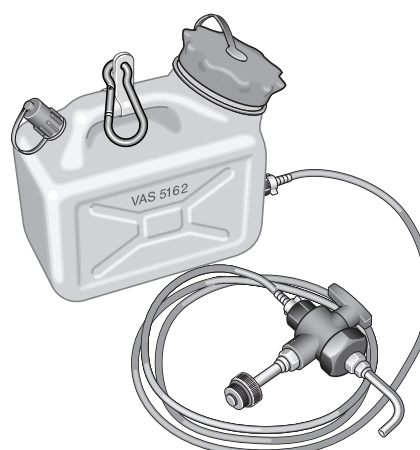
3282/30



228_069

Système de remplissage d'ATF

VAS 5162



228_070

	Notes	
--	----------------	--



Sous réserve de tous
droits et modifications
techniques
AUDI AG
Abteilung I/VK-5
D-85045 Ingolstadt
Fax + 49 841/89-36367
940.2810.47.40
Définition technique 09/99
Printed in Germany