



Audi e-tron (type GE)

Programme autodidactique 675



Réservé à l'usage interne

Audi Service Training

Sommaire

Introduction

Caractéristiques de différenciation sur le véhicule	4
Dimensions	6

Carrosserie

Vue d'ensemble	8
Structure du soubassement	10
Travaux de montage sur carrosserie	12

Stratégie de conduite Audi e-tron

Propulsion	16
quattro avec technologie e-tron	16
Récupération (d'énergie)	17

Groupe motopropulseurs

Motogénérateur électrique sur essieu avant	18
Motogénérateur électrique sur essieu arrière	19
Motogénérateur électrique	20
Comportement dynamique du véhicule	27
Formation du couple/régime	30
Refroidissement des moteurs électriques	31
Calculateur de transmission électrique	32

Transmission

Vue d'ensemble	34
Commande des vitesses	36
Frein de parking park-by-wire	40
Mécanisme de frein de parking	42
Boîte monorapport – OMA	44
Différentiel à satellites de construction allégée	46
Boîte monorapport – OMB	48
Remarques SAV	50

Trains roulants

Vue d'ensemble	52
Essieux	53
Adaptive Air Suspension (aas)	54
Système de direction	56
Système de freinage	58
Système de régulation du freinage MK C1	59
Roues, pneus et contrôle de la pression des pneus	65

Équipement électrique et électronique

Alimentation en tension	66
Multiplexage	70
FlexRay	76
Commande des bornes	78
Interface de diagnostic du bus de données J533	80
Calculateur de réseau de bord J519 (BCM1)	81
Électronique de confort	82
Calculateur central de système confort J393	83
Rétroviseurs extérieurs virtuels	84
Calculateur dans le combiné d'instruments J285	86
Calculateur de moteur J623	87
Éclairage extérieur	88

Système haute tension

Aperçu des composants haute tension	92
Règles de sécurité	94
Panneaux d'avertissement	95
Batterie haute tension 1 AX2	96
Prises de recharge sur le véhicule	108
Communication du véhicule avec la source de courant	116
Sonorisation externe	117
Système de charge Audi e-tron compact	121

Climatisation et thermogestion

Thermogestion	123
Circuit frigorifique	124
Circuit frigorifique et circuit de chauffage	126
Circuit frigorifique, circuit de chauffage et circuit de refroidissement de la batterie haute tension	128
Circuit frigorifique, circuit de chauffage, circuit de refroidissement de la batterie haute tension et circuit de refroidissement de la transmission électrique	130
Cas d'application de la thermogestion	132
Calculateur de thermogestion J1024	143
Groupe d'organes composé des échangeurs de chaleur pour mode de fonctionnement avec pompe à chaleur, de batterie haute tension ainsi que des clapets de circuit frigorifique	144
Vase d'expansion du liquide de refroidissement	145
Vue d'ensemble et position du circuit frigorifique, du circuit de chauffage et des circuits de refroidissement	146
Emplacements de montage des clapets d'inversion et des pompes de liquide de refroidissement	148

Systèmes de sécurité et d'aide à la conduite

Systèmes d'aide à la conduite	149
Sécurité passive	154
Calculateur d'airbag J234	158
Capteurs	160
Sécurité active	163

Infodivertissement et Audi connect

Introduction et aperçu des variantes	164
Systèmes audio	166
Antennes	170

Maintenance, révision, service d'urgence/dépannage

Indicateur de maintenance	174
Service d'urgence/dépannage	174
Programmes autodidactiques (SSP)	175

Le Programme autodidactique présente des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants ou de nouvelles technologies.

Le Programme autodidactique n'est pas un Manuel de Réparation ! Les valeurs indiquées le sont uniquement à titre indicatif et se réfèrent à la version valable lors de la rédaction du Programme autodidactique. Son contenu n'est pas mis à jour.

Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter la documentation technique d'actualité.



Remarque



Référence

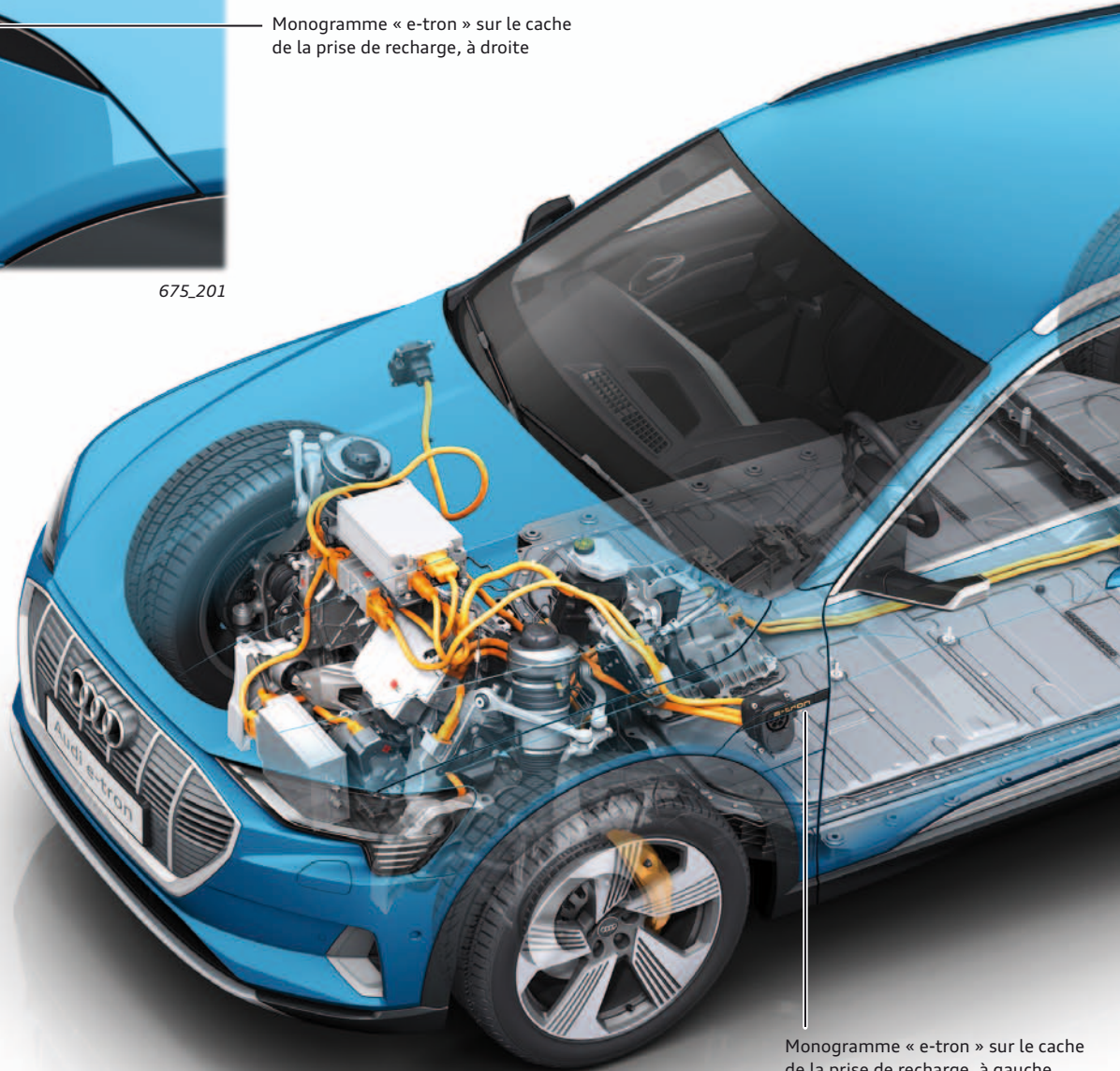
Introduction

Caractéristiques de différenciation sur le véhicule



Monogramme « e-tron » sur le cache de la prise de recharge, à droite

675_201



> Clé du véhicule avec monogramme e-tron

Monogramme « e-tron » sur le cache de la prise de recharge, à gauche



Monogramme e-tron

675_205



675_204

Étrier de frein avec monogramme e-tron

Sur l'arrière du véhicule



675_151



675_202

Monogramme « e-tron » sur le hayon

Dans l'habitacle

- > Combiné d'instruments Audi virtual cockpit avec monogramme e-tron

Système MMI avec affichages « e-tron »



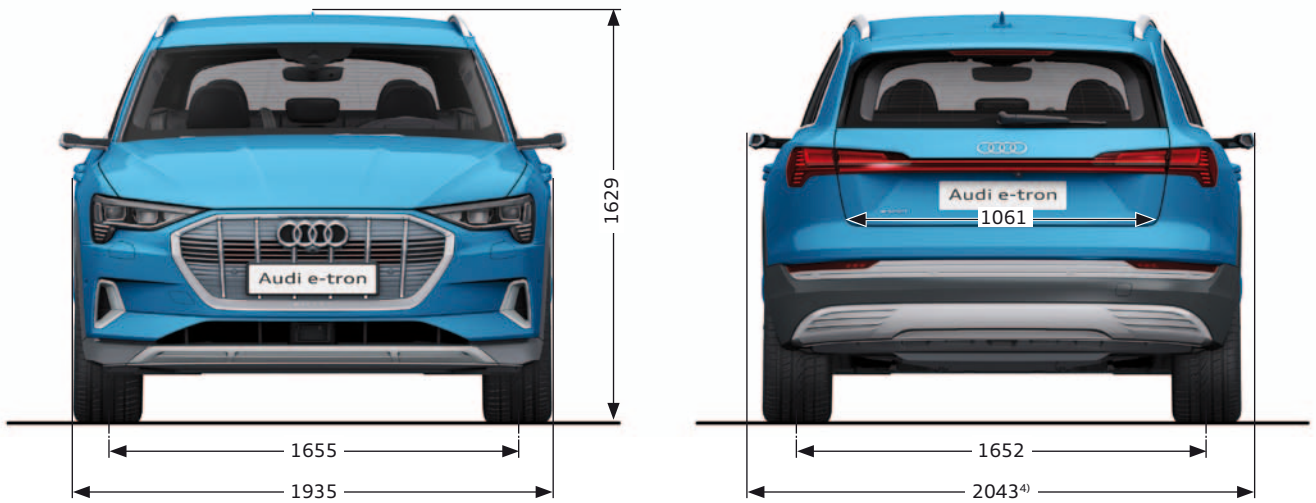
675_139

Monogramme « e-tron » sur le tableau de bord

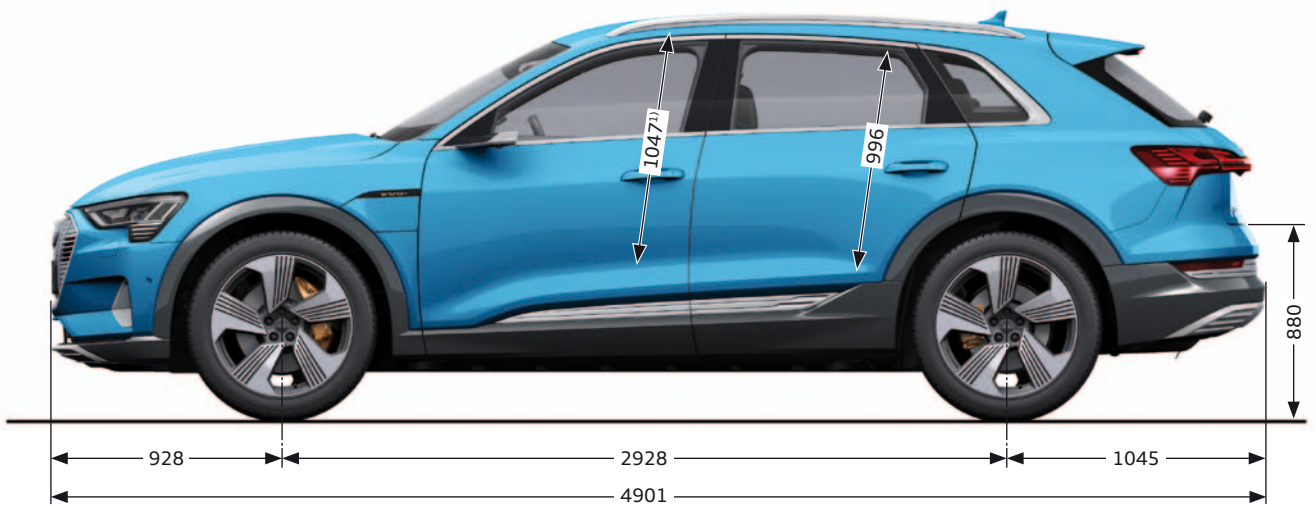


675_203

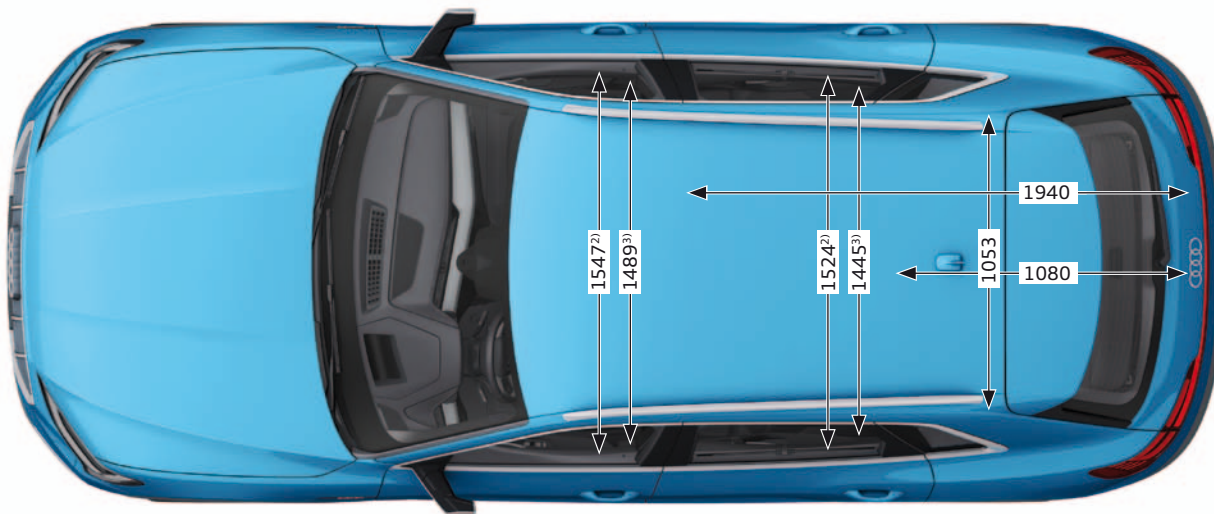
Dimensions



675_187



675_188



675_189

Cotes extérieures et poids

Longueur en mm	4901
Largeur sans rétroviseurs en mm	1935
Largeur avec rétroviseurs en mm	2043 ⁴⁾
Hauteur en mm	1629
Voie avant en mm	1655
Voie arrière en mm	1652
Empattement en mm	2928
Poids à vide en kg	2565
Poids total autorisé en kg	3140
Coefficient de traînée Cx	0,27 ⁵⁾

Cotes intérieures et autres indications

Largeur intérieure avant en mm	1547 ²⁾
Largeur aux épaules avant en mm	1489 ³⁾
Largeur intérieure arrière en mm	1524 ²⁾
Largeur aux épaules arrière en mm	1454 ³⁾
Largeur de chargement en mm	1061
Hauteur du seuil de chargement en mm	800
Volume du coffre à bagages en l	600
Casier de rangement avant en l	60

¹⁾ Garde au toit maximale

²⁾ Largeur aux coudes

³⁾ Largeur aux épaules

⁴⁾ Largeur du véhicule avec rétroviseur extérieur +146 mm

⁵⁾ 0,28 avec rétroviseurs extérieurs

Toutes les cotes sont indiquées en millimètres, le véhicule se trouvant au poids à vide.

Carrosserie

Vue d'ensemble

La carrosserie de l'Audi e-tron (type GE) est réalisée en construction mixte moderne. En plus des différentes qualités d'acier, des tôles en aluminium sont mises en œuvre dans la zone arrière du soubassement et les prises de jambe de force avant sont réalisées

en fonte d'aluminium. Les supports de pare-chocs avec absorbeurs d'énergie, la traverse de jambe de force ainsi que les contreforts situés entre les deux longerons avant sont réalisés à partir de profilés extrudés en aluminium.

Habillage extérieur :

- > Panneaux latéraux
- > Toit

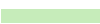
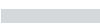
sont des constructions en acier.

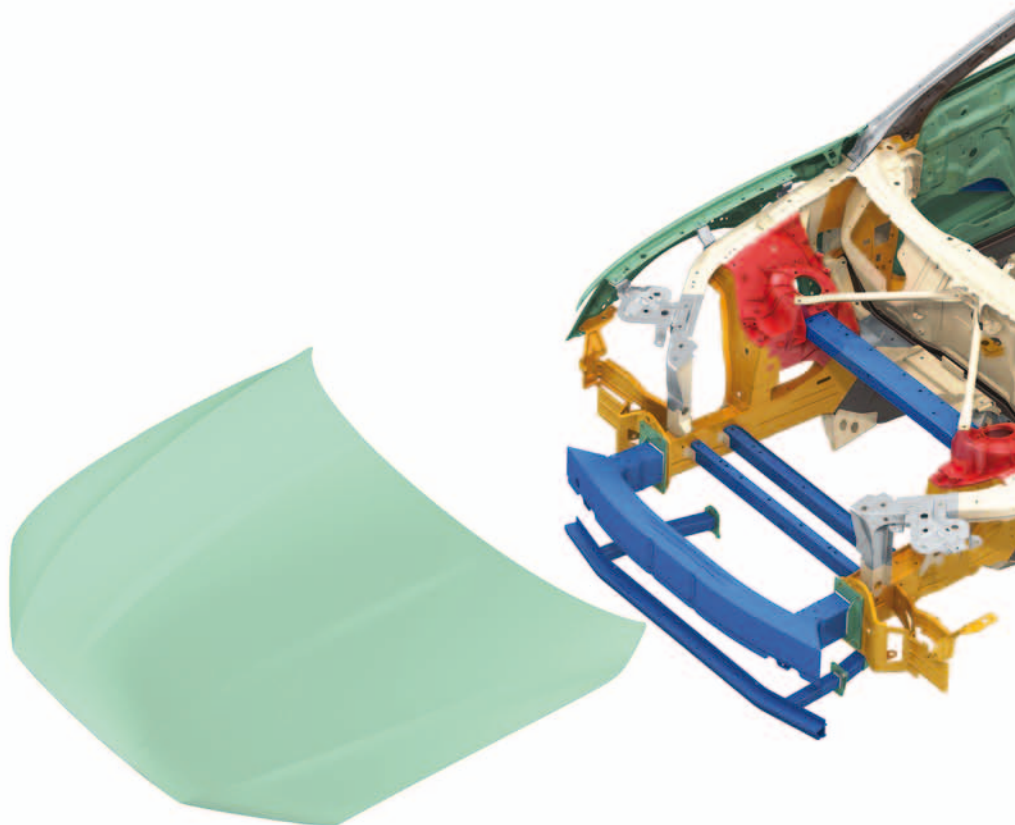
Pièces rapportées :

- > Capot-moteur
- > Hayon
- > Portes
- > Ailes

sont réalisés en aluminium.

Légende :

-  Tôle d'aluminium
-  Fonte d'aluminium
-  Profilé en aluminium
-  Aciers à ultra-haute limite élastique (formés à chaud)
-  Aciers avancés à haute limite élastique
-  Aciers à haute limite élastique
-  Aciers doux

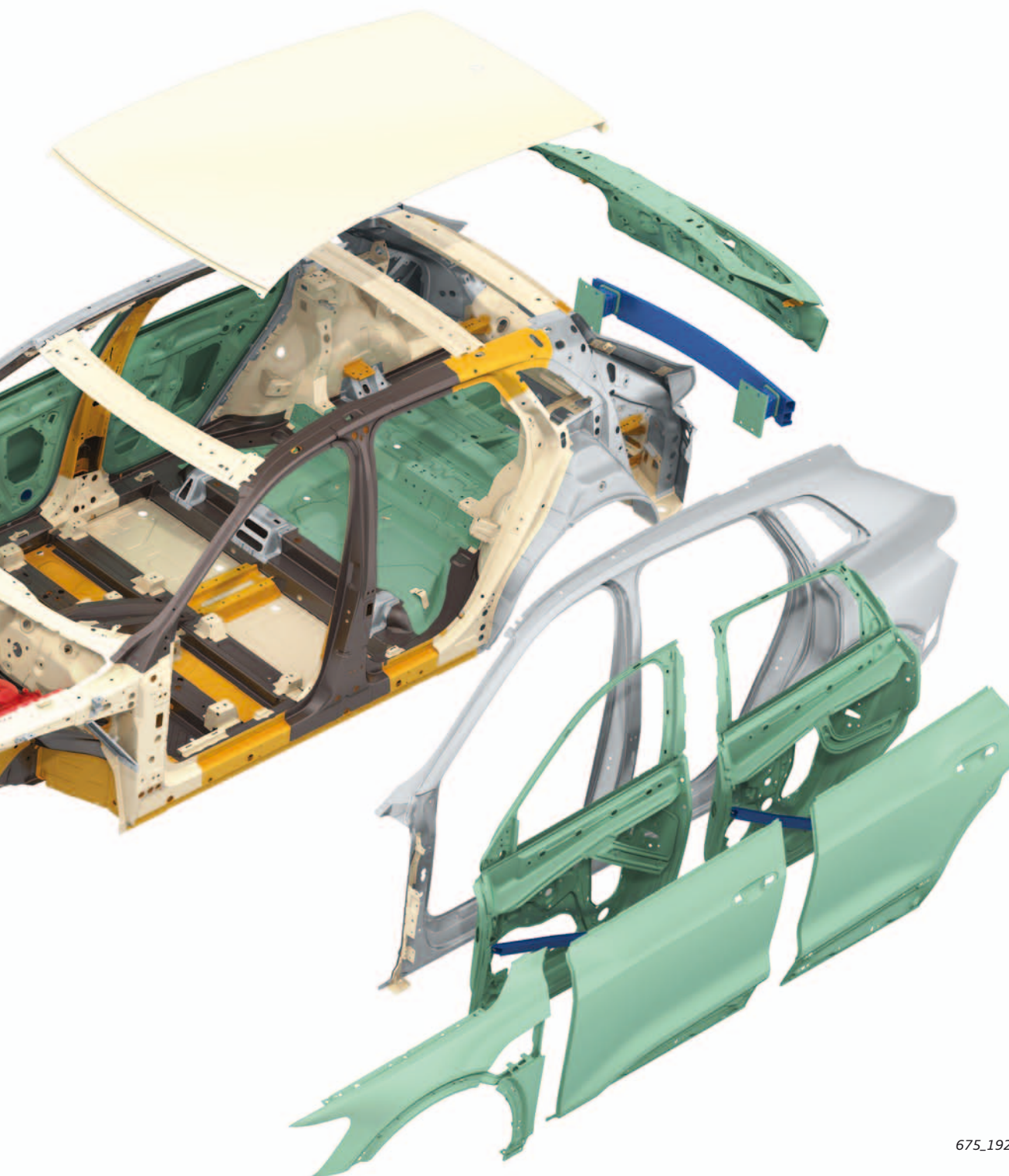


Technique d'assemblage

Différentes technologies d'assemblage sont mises en œuvre dans la carrosserie de l'Audi e-tron (type GE). En plus du soudage par

points classique de l'acier, il est essentiellement fait appel aux techniques suivantes :

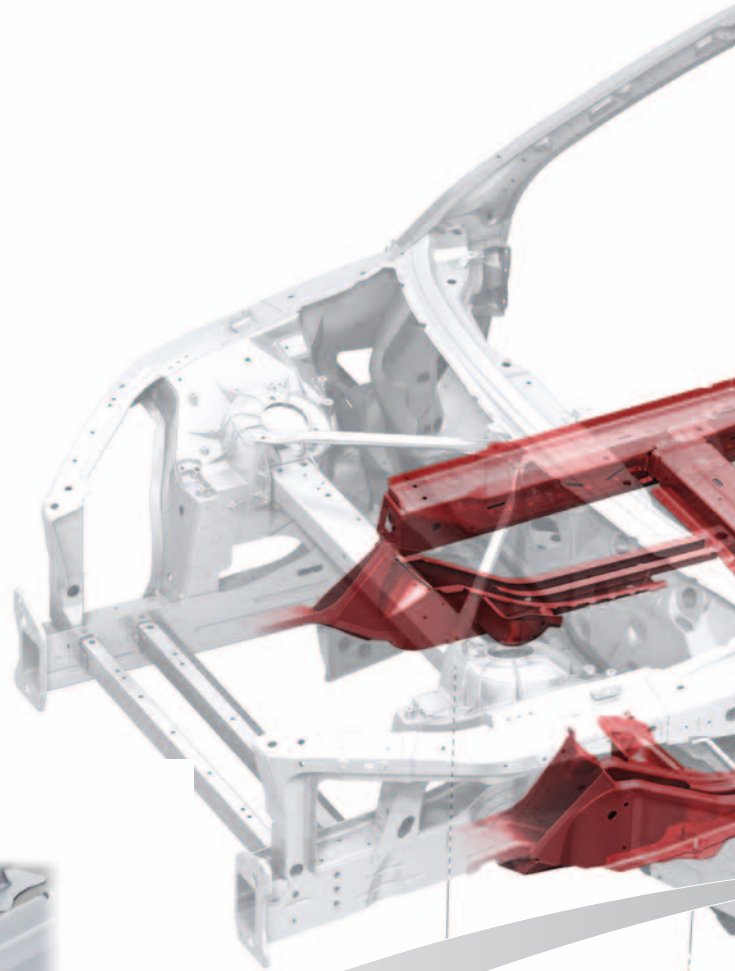
- > Soudage laser de l'acier
- > Soudage MAG
- > Brasage au laser
- > Brasage MIG acier
- > Soudage avec élément de friction
- > Soudage par points aluminium
- > Agrafage
- > Collage
- > Rivetage autopoinçonneur avec des rivets semi-tubulaires
- > Vis Flow Drill
- > Rivets aveugles



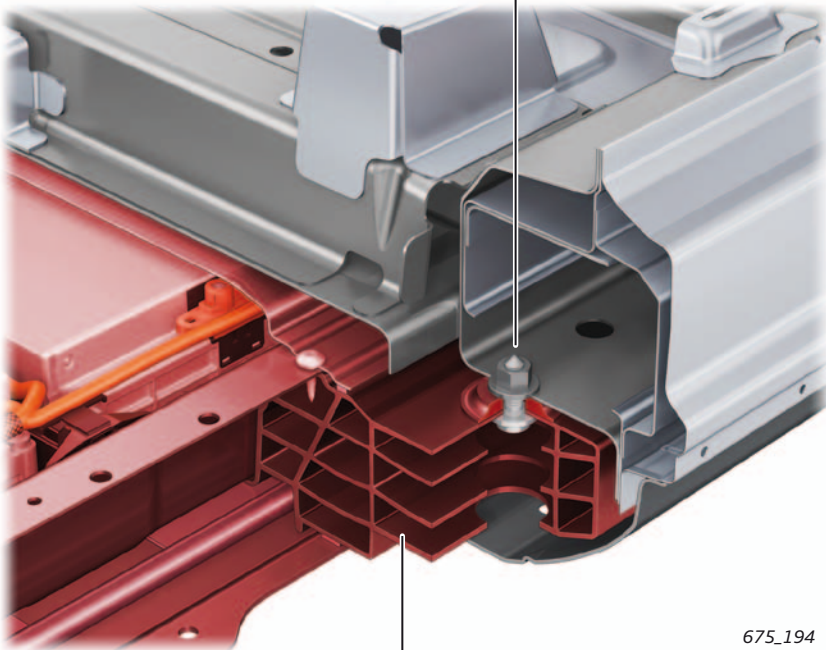
675_192

Structure du soubassement

Sur l'Audi e-tron, l'une des nouveautés consiste en l'intégration totale de la batterie haute tension dans la structure portante du plancher du véhicule. Cela requiert une conception complexe et une grande précision lors du montage de la batterie. La structure du plancher de l'Audi e-tron, représentée en rouge, se compose essentiellement de composants en tôle d'acier à ultra-haute limite élastique formés à chaud. Elle assure non seulement la rigidité requise de la carrosserie en cas de collision latérale, mais augmente simultanément la résistance, notamment dans les zones ayant une forte incidence sur la sécurité, comme celle de la batterie haute tension.



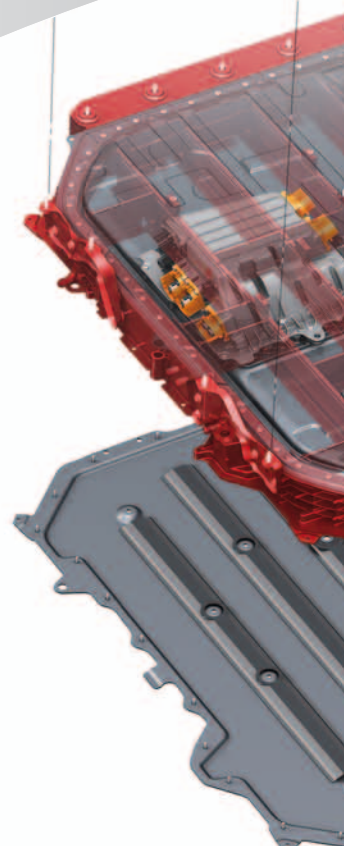
Vissage de la batterie haute tension
sur le seuil de porte/bas de caisse

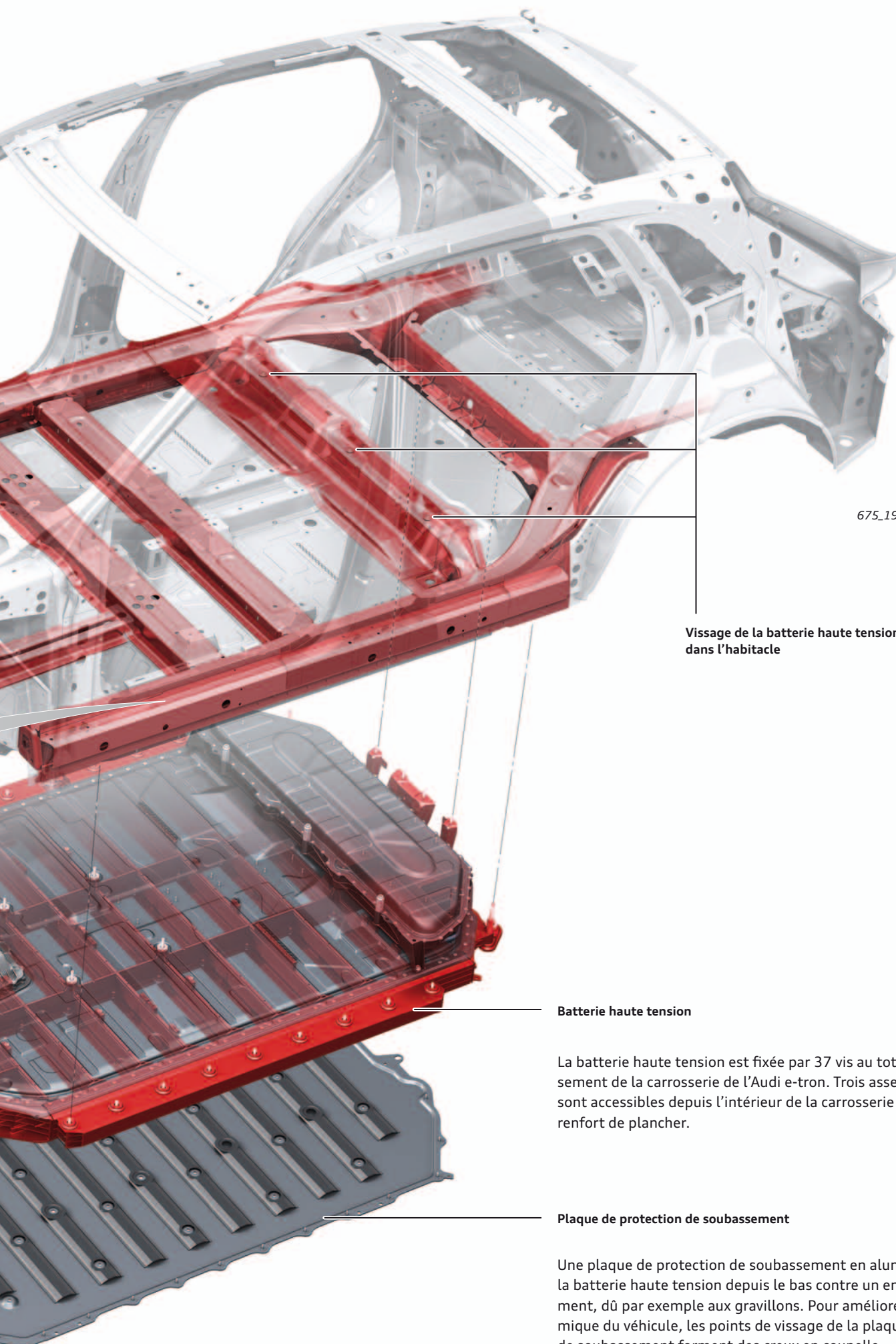


675_194

Cadre de la batterie

Lors du développement de la batterie haute tension, il a été veillé à une construction sécurisée du cadre de la batterie. La construction en aluminium avec un cadre en profilés extrudés et des nœuds de structure garantit non seulement une protection maximale en cas d'accident, mais augmente simultanément la résistance à la torsion de la carrosserie.





675_193

**Vissage de la batterie haute tension
dans l'habitacle**

Batterie haute tension

La batterie haute tension est fixée par 37 vis au total sur le soubassement de la carrosserie de l'Audi e-tron. Trois assemblages vissés sont accessibles depuis l'intérieur de la carrosserie dans la zone du renfort de plancher.

Plaque de protection de soubassement

Une plaque de protection de soubassement en aluminium protège la batterie haute tension depuis le bas contre un endommagement, dû par exemple aux gravillons. Pour améliorer l'aérodynamique du véhicule, les points de vissage de la plaque de protection de soubassement forment des creux en coupelle.

Travaux de montage sur carrosserie

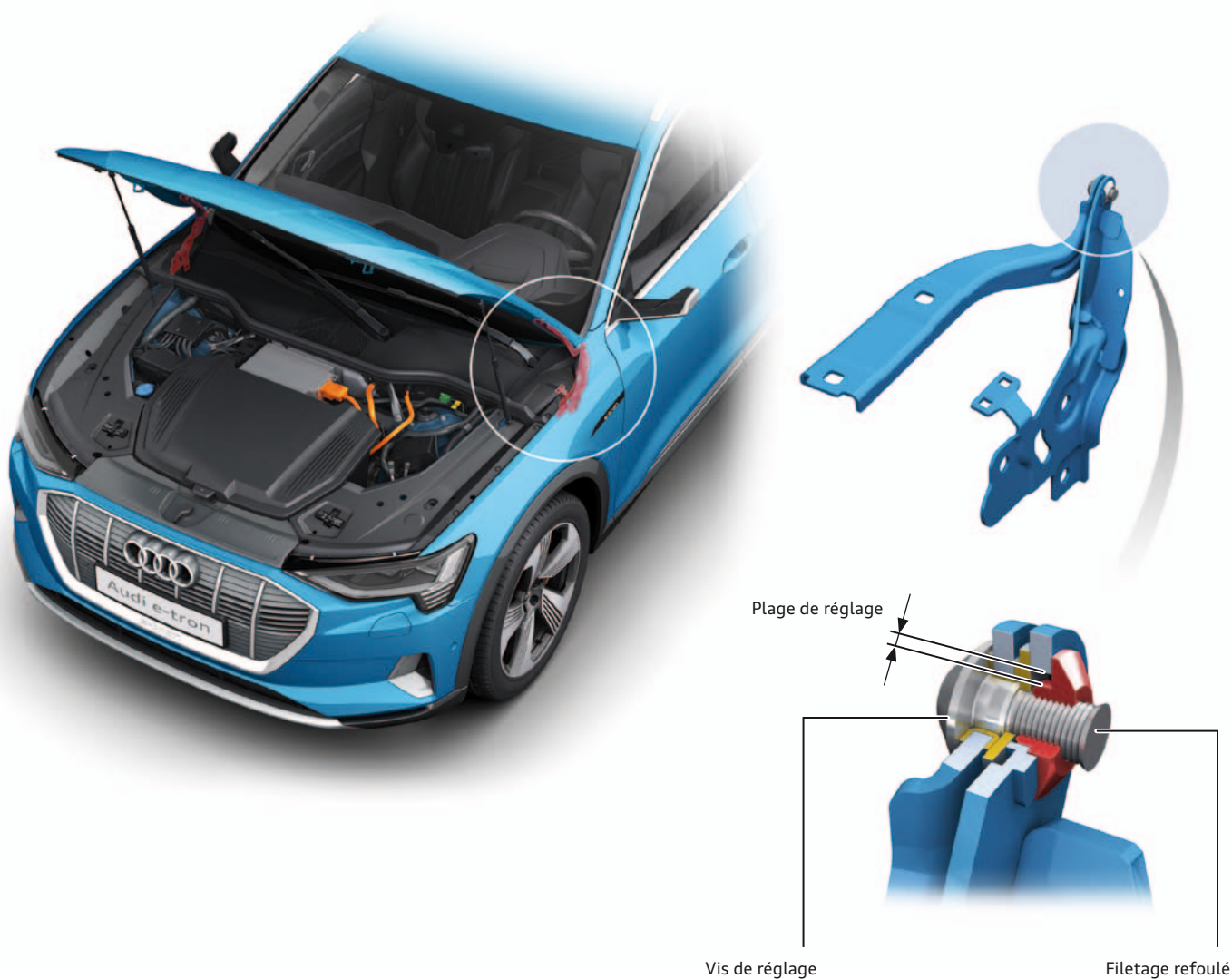
Capot-moteur

Tout comme l'Audi Q8 (type 4M) l'Audi e-tron (type GE) ne possède pas de capot-moteur enveloppant. Une charnière de capot-moteur de conception simple a donc pu être montée sur ces modèles. Sur l'Audi e-tron, la charnière est vissée latéralement à l'aide de 3 vis sur l'arête supérieure d'aile. Des trous oblongs dans la partie inférieure de la charnière permettent de déplacer la charnière dans le sens longitudinal (x) et en hauteur (z), pour ajuster le capot-moteur par rapport à la porte ou à l'aile. Dans le cas de l'e-tron, il s'agit, à la différence du Q8, d'une charnière pivotante dont l'articulation se trouve sous l'aile. Du fait de la position masquée sous la baguette de retenue d'eau, aucun cache de charnière n'est nécessaire.

Le capot-moteur est vissé à l'aide de 2 boulons sur la partie supérieure de la charnière. Ici aussi, des trous oblongs offrent des possibilités de réglage dans le sens longitudinal et transversal (x et y).

L'axe de la charnière est constitué par une vis. L'écrou de cette vis possède un flasque, dont le diamètre extérieur est inférieur au diamètre intérieur du logement situé dans la partie inférieure de la charnière. L'axe peut ainsi être légèrement déplacé à l'état monté. Cela permet un nouvel ajustage de précision du capot-moteur dans l'axe z à l'état monté du capot fermé.

Pour ne qu'il ne soit pas possible de dévisser la vis avec le capot-moteur fermé, ce qui permettrait l'accès au compartiment-moteur, le filetage est refoulé après montage chez le constructeur. La vis ne peut par conséquent être dévissée que de quelques tours.

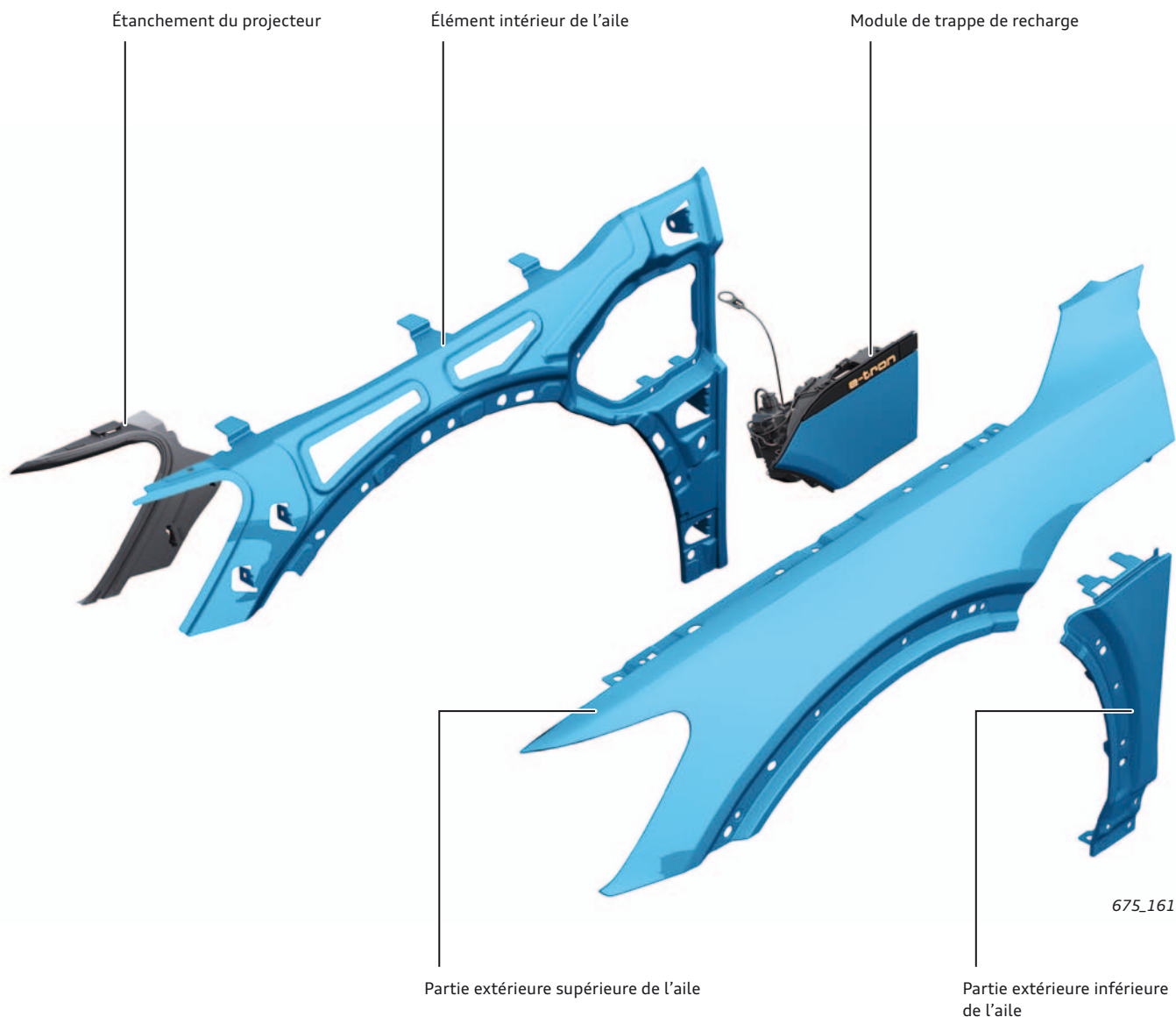


675_160

Aile

L'Audi e-tron (type GE) est doté d'ailes en trois éléments. Elles sont respectivement composées d'un élément extérieur supérieur et d'un élément extérieur inférieur, reliés à un élément intérieur jouant le rôle de support. Ces 3 éléments en aluminium sont assemblés par jointage, collage et clinchage. Le joint monté dans la partie avant sert de butée de montage pour le projecteur et assure l'étanchéité par rapport à l'aile.

Le module de trappe de recharge est encranté dans l'espace libre entre l'élément extérieur supérieur et l'élément extérieur inférieur. Si, en fonction de l'équipement, aucune trappe de recharge ne se trouve d'un côté, l'ouverture entre les éléments supérieur et inférieur de l'aile est fermée par un élément support.



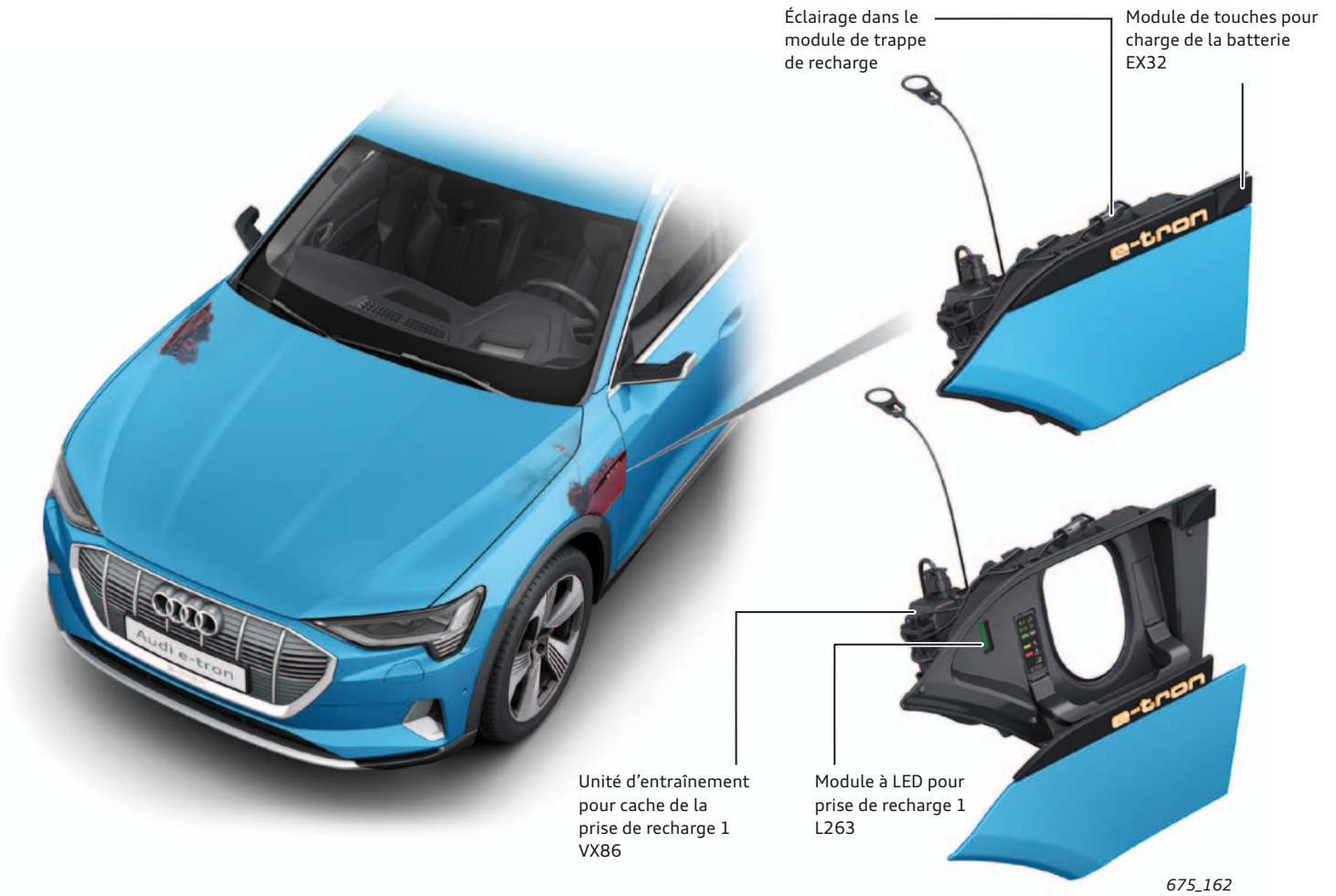
Module de trappe de recharge

En fonction de l'équipement et du pays considéré, l'Audi e-tron (type GE) est soit équipé d'une trappe de recharge (côté conducteur), soit de 2 prises de recharge (une de chaque côté) destinées à la charge de la batterie haute tension. Ces prises sont logées dans des modules de trappe de recharge situés derrière les roues avant, dans les espaces libres des ailes. Lorsque le véhicule est déverrouillé, le cache du module de trappe de recharge se déplace vers le bas lorsque l'on appuie brièvement sur la touche dans le module de touches pour recharge de batterie EX32 ou le module de

touches 2 pour recharge de batterie EX40, et libère l'accès à la prise de recharge. Dans le cas d'un équipement avec clé confort, il n'est pas nécessaire de déverrouiller le véhicule pour cela, si la clé du véhicule se trouve à proximité de l'unité de recharge. Lors de l'ouverture, les trappes de recharge se déplacent vers le bas, nécessitant une place minimale. Le branchement et le débranchement du câble de recharge est ainsi confortable et l'espace nécessaire est suffisant.

Il est possible, en fonction de l'équipement, de déverrouiller également la fiche de recharge via la touche du module de touches, pour pouvoir débrancher le câble de recharge du véhicule après la recharge.

La trappe de recharge étant ouverte, le calculateur de chargeur de batterie haute tension J1050 pilote via un câble discret un éclairage dans le module de trappe de recharge.



Déverrouillage de secours du trappe de recharge

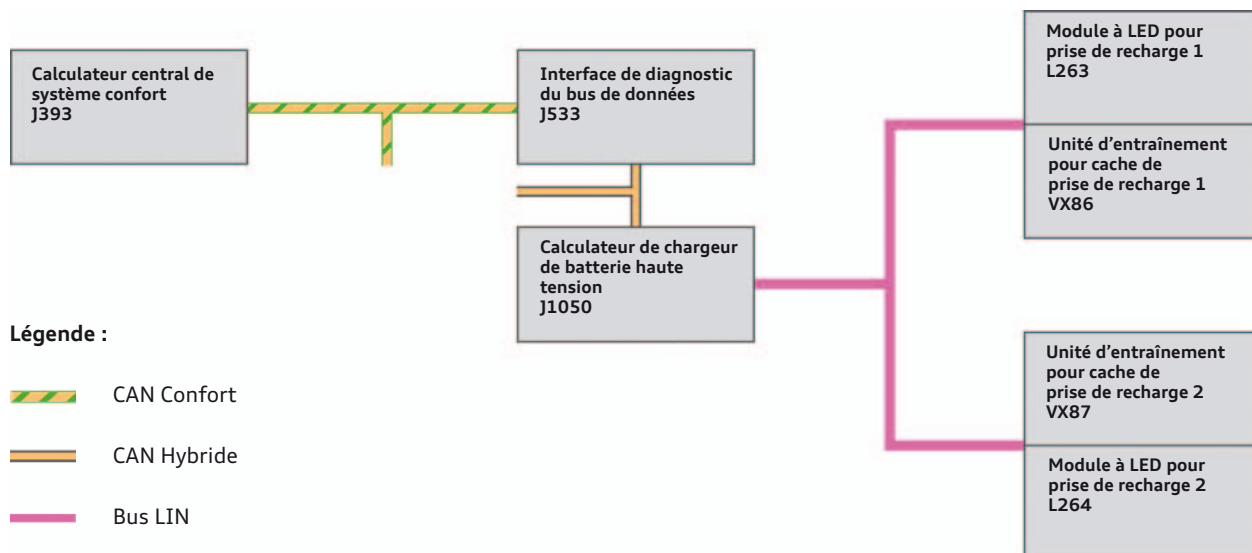


Référence

Vous trouverez d'autres informations sur la trappe de recharge à la page 107.

L'indicateur de charge est intégré comme module à LED dans le module de trappe de recharge et indique l'état de charge. Un autocollant à l'intérieur du module de trappe de recharge informe via les différents affichages. En tant qu'esclave LIN, le module de trappe de recharge reçoit de son maître LIN, le calculateur de chargeur de batterie haute tension J1050, l'ordre d'ouvrir ou de

fermer l'unité d'entraînement du cache de prise de recharge. En outre, la demande relative au type de pilotage du module à LED pour prise de recharge est elle aussi transmise via le bus LIN. S'il n'est pas encore monté de deuxième module de trappe de recharge (n° PR. : JS1), il est relié via la même connexion LIN au calculateur de chargeur de batterie haute tension J1050.

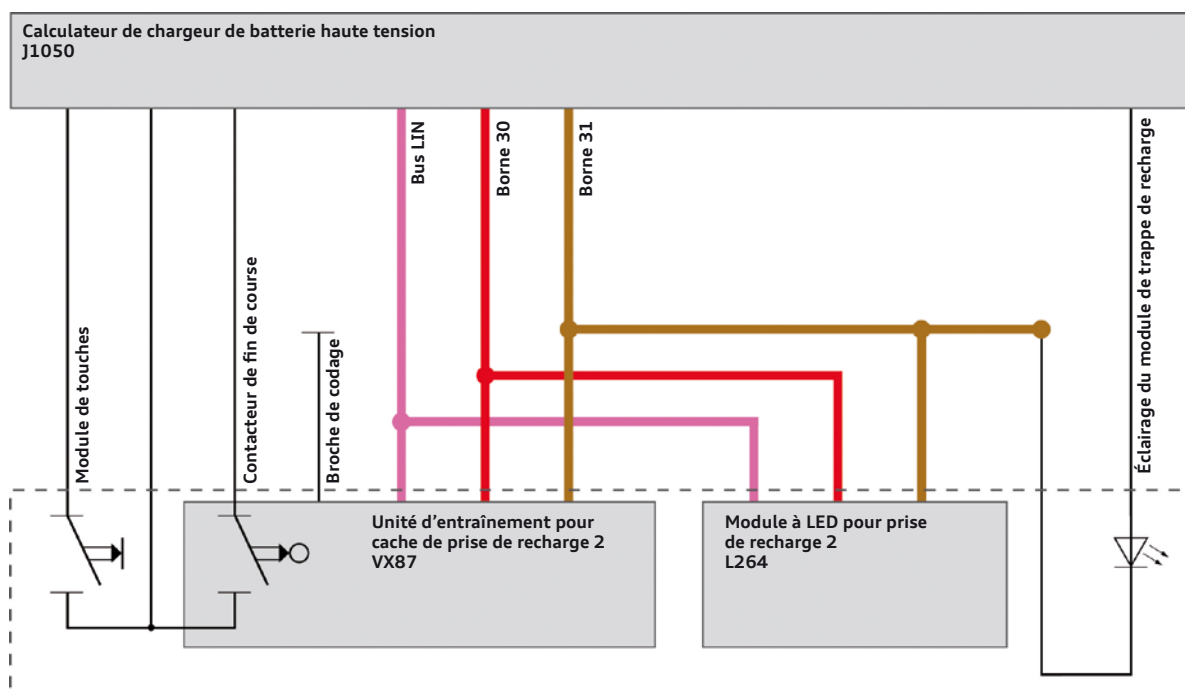


675_074

L'unité d'entraînement pour cache de prise de recharge est affectée au côté du véhicule via une broche de codage de masse. Dans le cas des unités d'entraînement situées sur le côté droit du véhicule, cette broche est mise à la masse.

Le calculateur de chargeur de batterie haute tension est informé via un microcontacteur si la trappe de recharge est fermée ou non. Le moteur électrique de l'unité d'entraînement est autobloquant. C'est pourquoi un verrouillage actif de la trappe de chargement n'est pas nécessaire.

Si par exemple, le module de trappe de recharge ne s'ouvre plus électriquement en raison d'un défaut de l'unité d'entraînement, un déverrouillage de secours de la trappe de recharge est possible. Pour cela, il faut tirer avec précaution sur la boucle rouge se trouvant sous le cache dans le compartiment-moteur, du côté de la prise de recharge considérée. La trappe de recharge peut ensuite être repoussée manuellement vers le bas.



675_075

Stratégie de conduite Audi e-tron

Propulsion

L'Audi e-tron possède respectivement un système de propulsion électrique sur l'essieu avant et l'essieu arrière. La répartition des couples d'entraînement et de récupération aux deux systèmes de propulsion est pilotée par le calculateur de moteur J623. Le calculateur de moteur reçoit pour cela d'autres calculateurs des consignes de couple pour pouvoir toujours répartir de façon ciblée les couples d'entraînement et de récupération en tenant compte des conditions de traction et de comportement dynamique du véhicule. Voir fig. 675_174, 175 et 176.

Des calculs de simulation de la propulsion ont démontré que la transmission prépondérante du couple d'entraînement sur l'essieu arrière favorise le rendement global. C'est pourquoi le couple d'entraînement est essentiellement transmis par la propulsion électrique sur l'essieu arrière. Dans le cas de la récupération également, l'essieu arrière prédomine.

Vous trouverez d'autres informations à partir de la page 18.

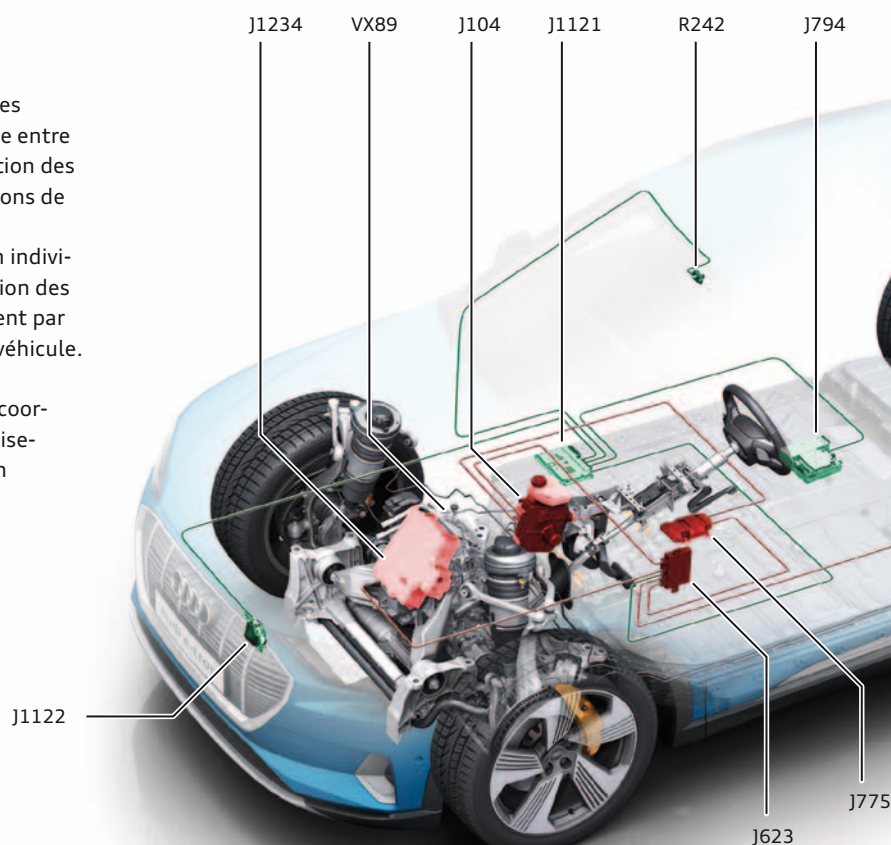
quattro avec technologie e-tron

Le comportement en réponse rapide des moteurs électriques permet une exploitation idéale pour la répartition du couple entre l'essieu avant et l'essieu arrière. La réaction en cas de variation des coefficients d'adhérence des roues a lieu en quelques fractions de secondes.

Le blocage électronique de différentiel EDS et la répartition individuelle du couple sur chaque roue se chargent de la répartition des forces de propulsion entre les roues d'un essieu et améliorent par conséquent la traction et le comportement dynamique du véhicule.

La stratégie de transmission intégrale sophistiquée d'Audi coordonne la répartition du couple en l'espace de quelques millisecondes et confère une nouvelle dimension à la transmission quattro combinée à la technologie e-tron.

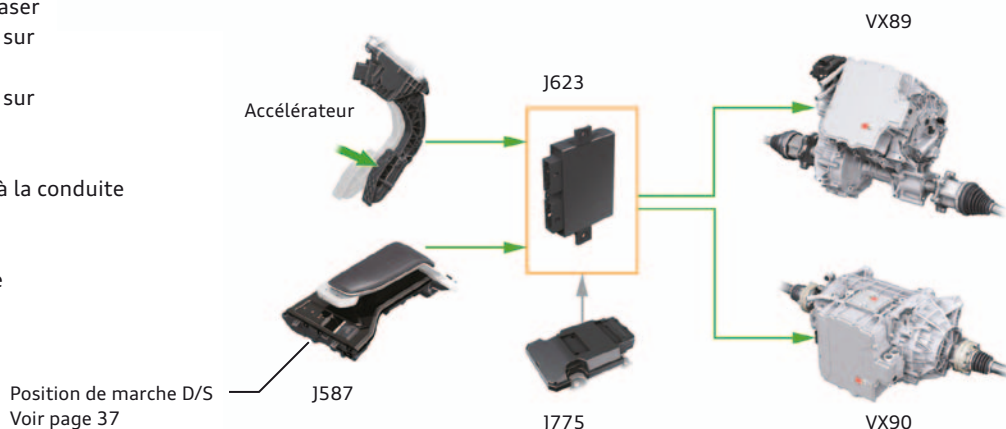
Vous trouverez d'autres informations à la page 39.



Légende :

- J104** Calculateur d'ABS
- J587** Calculateur de capteurs de levier sélecteur
- J623** Calculateur de moteur
- J775** Calculateur de trains roulants
- J794** Calculateur d'électronique d'information 1
- J1121** Calculateur de systèmes d'aide à la conduite
- J1122** Calculateur de régulation de distance laser
- J1234** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant
- J1235** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière
- R242** Caméra frontale pour systèmes d'aide à la conduite
- VX89** Transmission à courant triphasé avant
- VX90** Transmission à courant triphasé arrière

Accélération – transmission



Récupération (d'énergie)

L'Audi e-tron est en mesure, avec son concept de récupération, de récupérer une considérable part de l'énergie cinétique au freinage (récupération - mode alternateur des moteurs électriques). 3 types de récupération différents sont alors combinés : la récupération en décélération manuelle via au moyen des palettes, la récupération en décélération automatique via l'assistant d'efficacité et la récupération d'énergie au freinage. Dans le cas de la récupération au freinage, il est possible de générer, en fonction de l'état de charge de la batterie et de la situation de conduite, une décélération de jusqu'à env. 0,3 g par récupération.

Suivant le style et la situation de conduite, plus de 90 pour cent de toutes les décélérations de freinage se situent en moyenne en dessous de 0,3 g. Une grande partie de l'énergie cinétique au freinage peut par conséquent être réinjectée dans la batterie par la récupération d'énergie au freinage.

La transition entre la récupération d'énergie au freinage (décélération électrique) et la décélération avec le système de freinage hydraulique est alors fluide et n'est pas perçue par le conducteur. Cette régulation élaborée et précise est rendue possible par le nouveau système de régulation de freinage électrohydraulique MK C1.

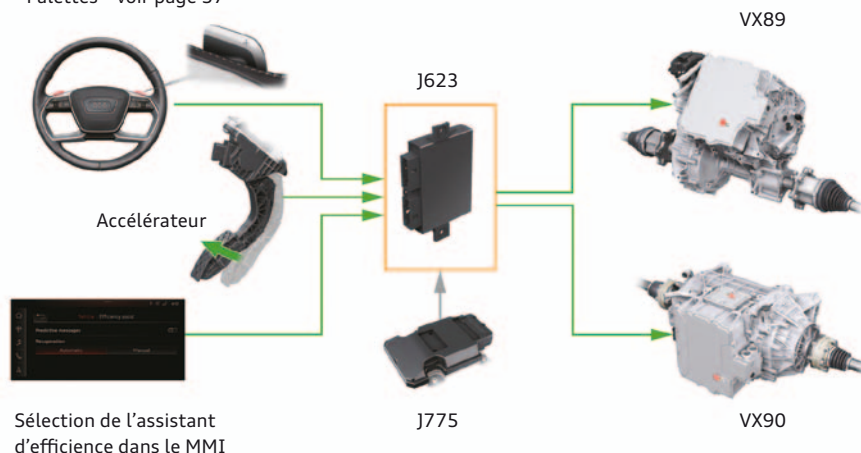
Vous trouverez d'autres informations à partir de la page 63.



675_173

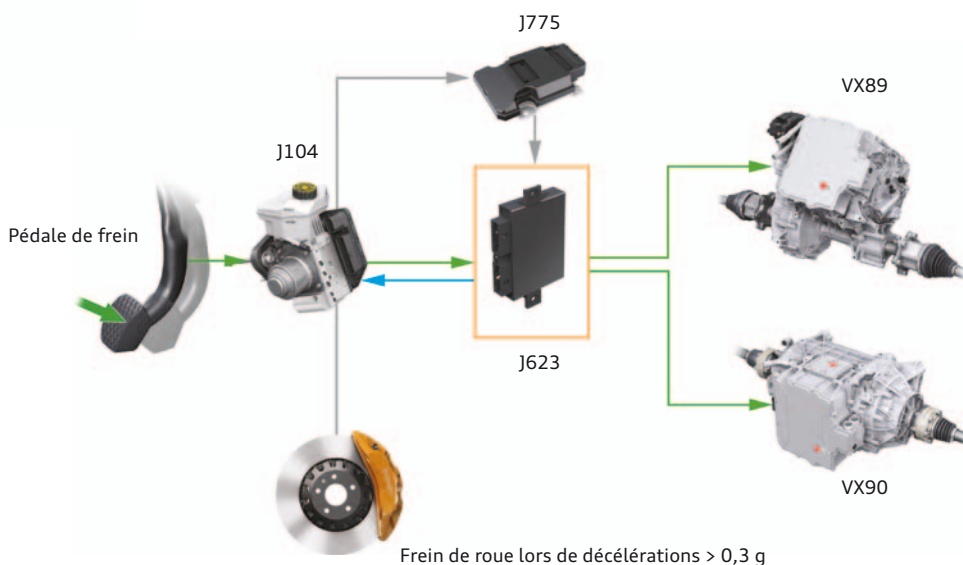
Récupération en décélération manuelle et automatique

Palettes – voir page 57



675_175

Récupération d'énergie au freinage



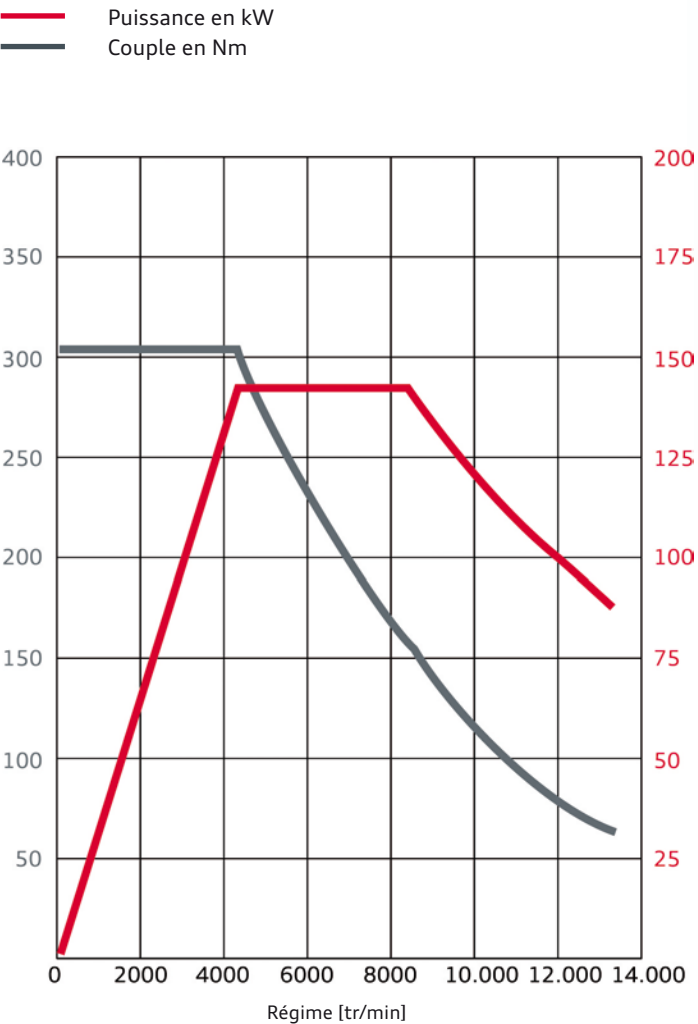
675_176

Groupes motopropulseurs

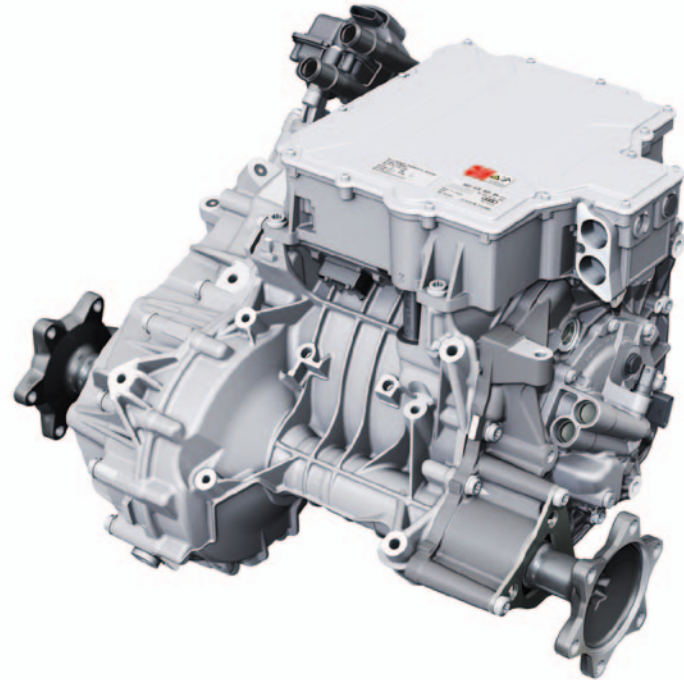
Motogénérateur électrique sur essieu avant

Courbe de couple et de puissance

Moteur avec lettres-repères EASA



675_091



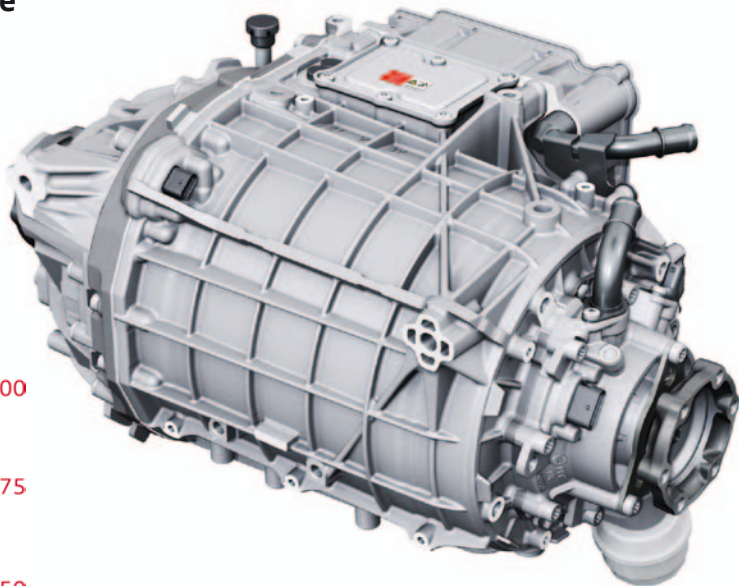
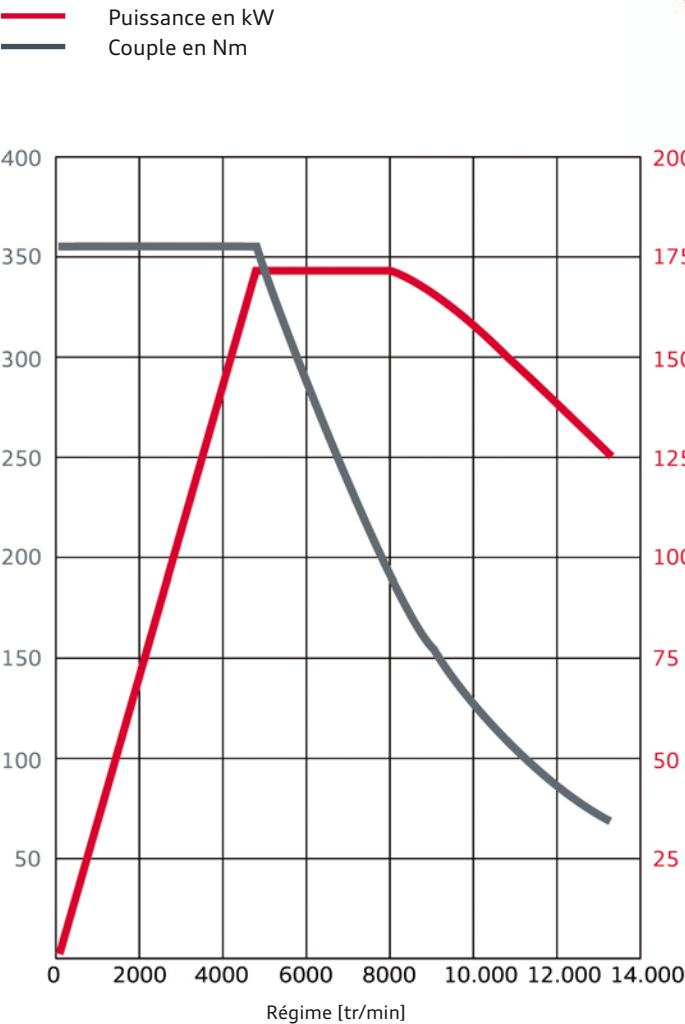
675_035

Particularités	Caractéristiques techniques
Lettres-repères moteur	EASA
Type	Moteur asynchrone parallèle à l'axe
Type de rotor	Rotor intérieur
Refroidissement	Refroidissement par eau
Liquide de refroidissement	G12evo
Tension de définition DC	360 V
Puissance permanente (30 min) en kW à 7 000 tr/min	70
Puissance de crête (10 s) en kW	135
Couple en Nm à la puissance permanente (30 min)	95
Couple en Nm à la puissance de crête (10 s)	309

Motogénérateur électrique sur essieu arrière

Courbe de couple et de puissance

Moteur avec lettres-repères EAWA



675_036

675_092

Particularités	Caractéristiques techniques
Lettres-repères moteur	EAWA
Type	Moteur asynchrone coaxial à l'axe
Type de rotor	Rotor intérieur
Refroidissement	Refroidissement par eau
Liquide de refroidissement	G12evo
Tension de définition DC	360 V
Puissance permanente (30 min) en kW à 7 000 tr/min	95
Puissance de crête (10 s) en kW	165
Couple en Nm à la puissance permanente (30 min)	130
Couple en Nm à la puissance de crête (10 s)	355

Motogénérateur électrique

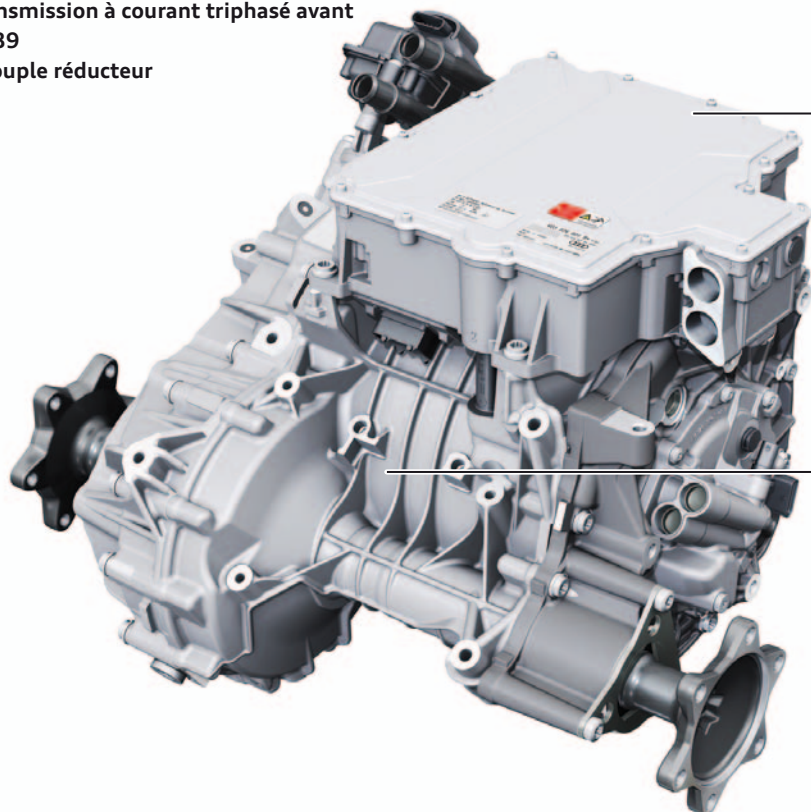
Conception

Les moteurs électriques de l'Audi e-tron sont des moteurs asynchrones. Les principaux composants de chaque moteur électrique sont le stator, avec 3 enroulements en cuivre décalés de 120° (U, V, W) et le rotor, un rotor en court-circuit en aluminium. Le rotor transmet le mouvement de rotation dans la boîte de vitesses. Pour obtenir une densité de puissance élevée, l'entrefer entre le stator immobile et le rotor en rotation est très faible. Le moteur électrique et la boîte sont combinés en un couple réducteur. Il existe

deux exécutions différentes de couple réducteur. Elles se réfèrent à la disposition des moteurs par rapport aux essieux. Sur l'essieu avant, c'est un moteur électrique parallèle à l'axe (APA250) qui entraîne les roues. Sur l'essieu arrière, c'est un moteur électrique en montage coaxial (AKA320) qui s'en charge. Chaque transmission à courant triphasé avant et arrière est reliée électriquement à la carrosserie par un câble d'équipotentialité.

Transmission à courant triphasé avant VX89

- Couple réducteur



Calculateur de transmission électrique
sur essieu avant
J1234
- Électronique de puissance

Motogénérateur électrique sur essieu avant
V662
- Moteur électrique

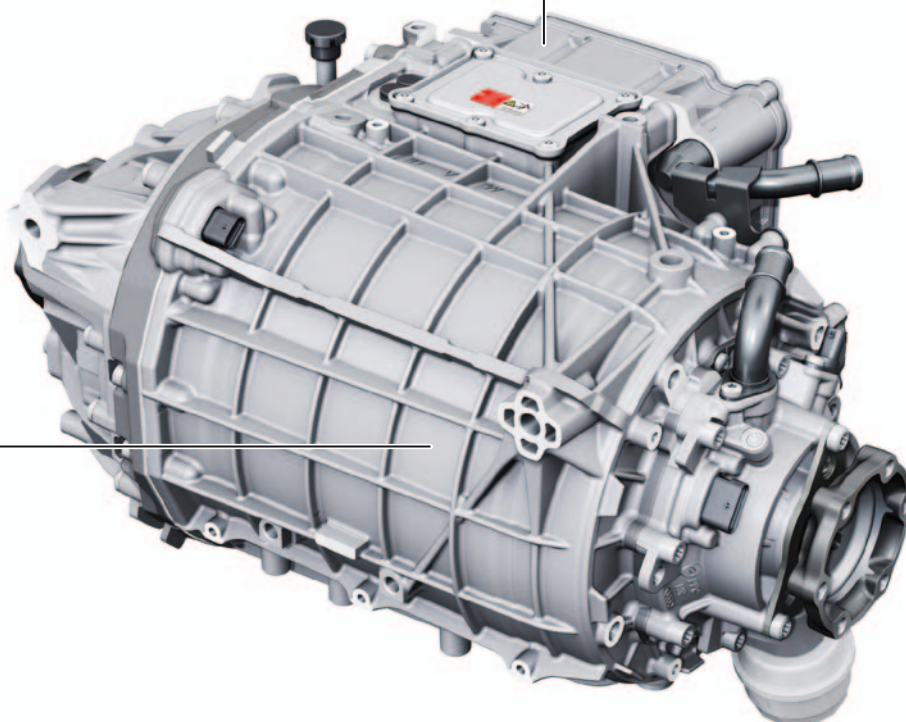
Calculateur de transmission électrique
sur essieu arrière
J1235
- Électronique de puissance

675_035

Transmission à courant triphasé arrière VX90

- Couple réducteur

Motogénérateur électrique sur essieu arrière
V663
- Moteur électrique

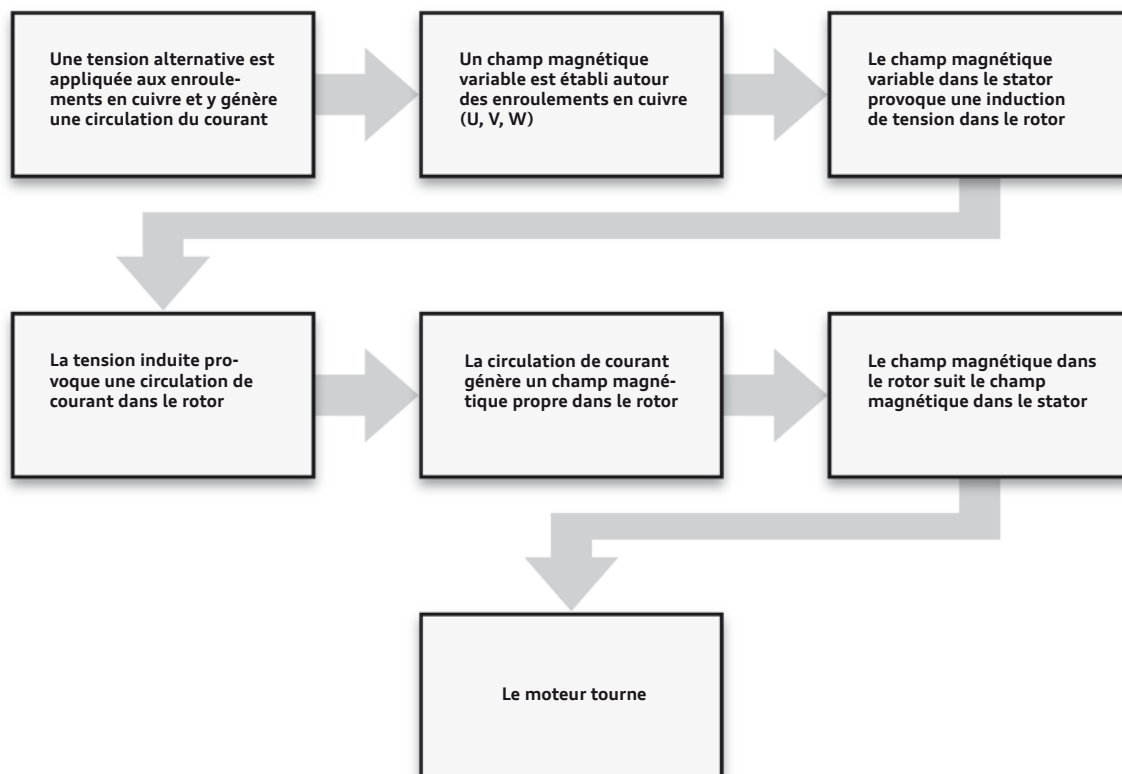


675_036

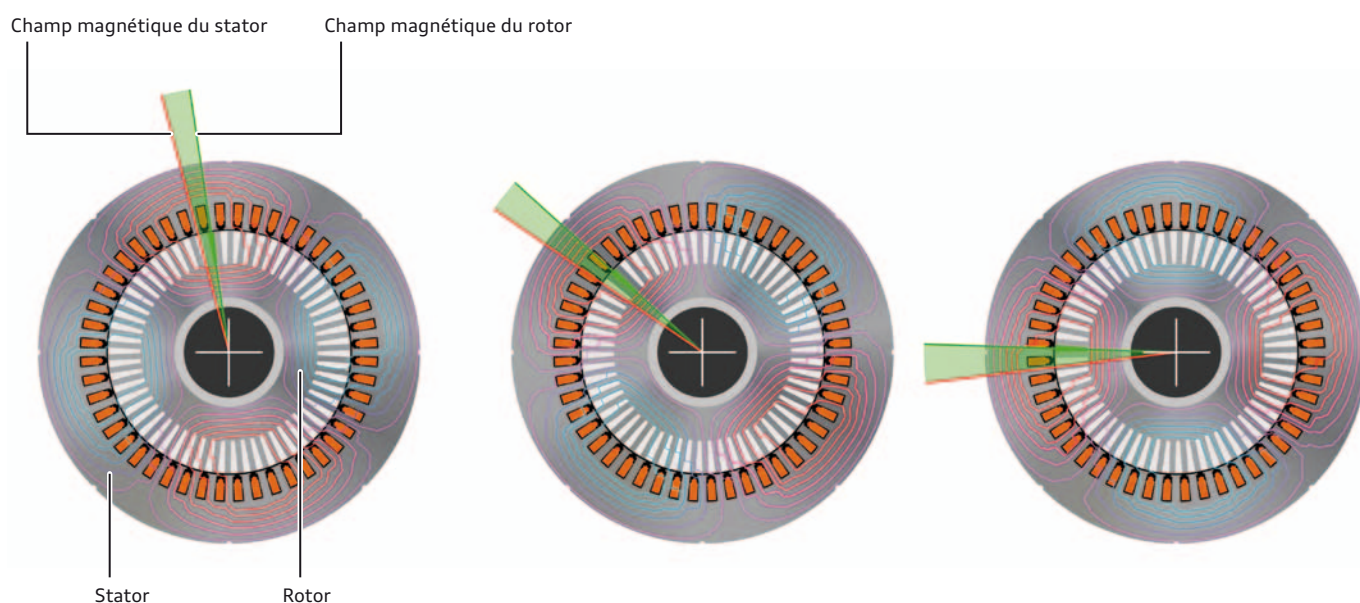
Fonctionnement

L'alimentation du stator en courant triphasé est assurée par l'électronique de puissance. Le courant dans les enroulements en cuivre génère un flux magnétique rotatif dans le stator (« champ rotatif ») qui se ferme via le rotor. Le rotor du moteur asynchrone tourne plus lentement que le champ rotatif du stator (asynchrone).

Cette différence est appelée « glissement »¹⁾. Un courant est ainsi induit dans la cage d'écureuil en aluminium du rotor. Le champ magnétique généré dans le rotor crée une force périphérique et provoque la rotation du rotor. Les champs magnétiques qui se superposent génèrent le couple.



675_024



675_130

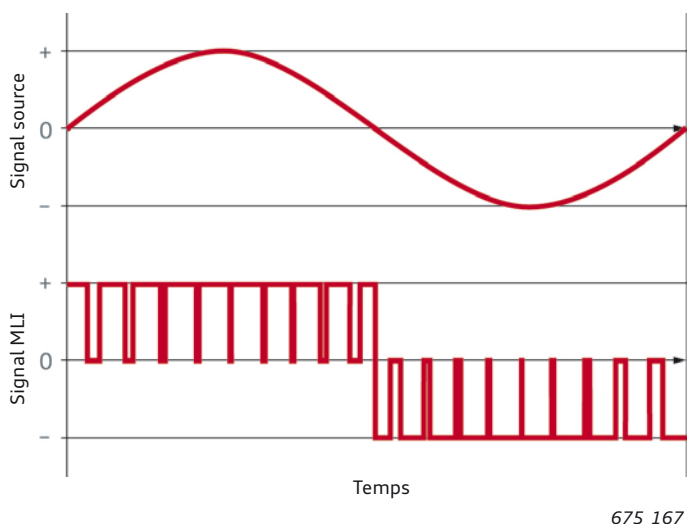
¹⁾ Le glissement décrit la différence de vitesse de rotation entre les champs magnétiques dans le rotor et le stator.

Formation du couple/régime

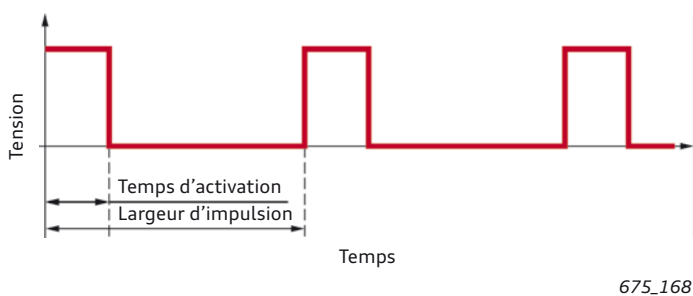
Durant la marche électrique du véhicule, l'électronique de puissance convertit le courant continu de la batterie haute tension en un courant alternatif triphasé. La conversion s'effectue par modulation de largeur d'impulsion. La régulation du régime des motogénérateurs électriques V662 et V663 s'effectue par variation de la

fréquence et la régulation du couple par modification des temps d'activation des différentes largeurs d'impulsion.

Plus la fréquence est élevée, plus le régime est élevé.



Plus le temps d'activation est élevé pour le signal MLI, plus le couple est élevé.



Voici un exemple illustrant ce principe :

Pour atteindre, dans le cas d'un moteur asynchrone à 2 paires de pôles, un régime de champ tournant de 1000 tr/min, on a besoin d'un courant alternatif de 33,34 Hz. En raison du glissement du moteur asynchrone, le rotor tourne plus lentement.



Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur la formation du couple et du régime dans le programme autodidactique 650 « Audi Q7 e-tron ».

Comportement dynamique du véhicule

Comportement au démarrage

Sur l'Audi e-tron, il est fait une distinction entre 2 comportements au démarrage. Dans le cas de la marche « normale » du véhicule, la commande de la transmission complète favorise une conduite équilibrée. Si, dans la position de marche S, l'accélérateur et la pédale de frein sont actionnés simultanément, l'indicateur de puissance commence à clignoter. Cela n'a aucune importance que

l'ESC soit activé ou non. Par la suite, la propulsion est « préchargée », de sorte que le moteur électrique peut surmonter encore plus rapidement le couple de décollement. Un rampement, comme dans le cas des boîtes automatiques, n'a pas été réalisé sur l'Audi e-tron.

Démarrage en côte

Lorsque, dans le cas de l'Audi e-tron, l'assistant dynamique de démarrage est désactivé, les caractéristiques routières suivantes sont réalisées : si le véhicule est arrêté en côte et qu'une position de marche est engagée, le véhicule roule dès que l'on relâche le frein. Si le véhicule roule dans le sens contraire de celui de la position de marche engagée, le calculateur ESC limite la vitesse de

roulement à 1 km/h. Si le véhicule se déplace dans la même direction que celle correspondant à la position de marche engagée, aucun freinage n'est amorcé.

Avec l'assistant dynamique de démarrage activé, le véhicule est maintenu par l'ESC.

Conduite en marche arrière

Lorsque la marche arrière R est engagée, l'électronique de puissance (voir page 32) tourne le champ rotatif et donc le champ magnétique. Les moteurs électriques tournent en arrière. La

vitesse maximale est restreinte par limitation du couple d'entraînement. La base en est le signal de vitesse de l'ESC (calculateur d'ABS J104).

Le moteur électrique comme moteur de traction

Lorsque le moteur électrique joue le rôle de moteur de traction, le calculateur de moteur J623 transmet la demande de propulsion aux électroniques de puissance avant et arrière. Celles-ci fournissent aux moteurs électriques la tension requise sous forme de

tension alternative. La transmission à courant triphasé arrière VX90 est plus efficace et est utilisée pour la récupération comme pour la propulsion comme essieu principal.

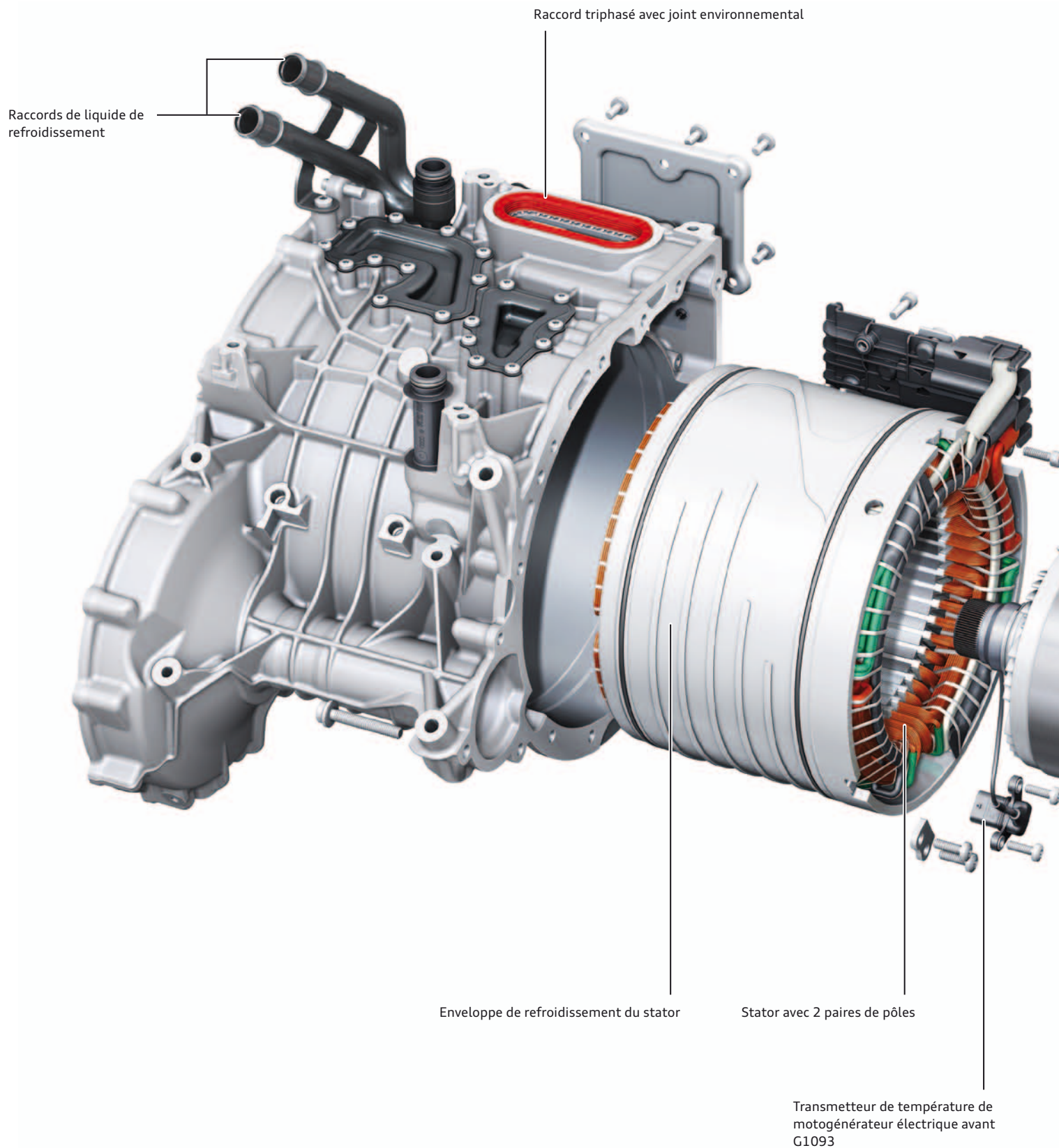
Le moteur électrique comme alternateur

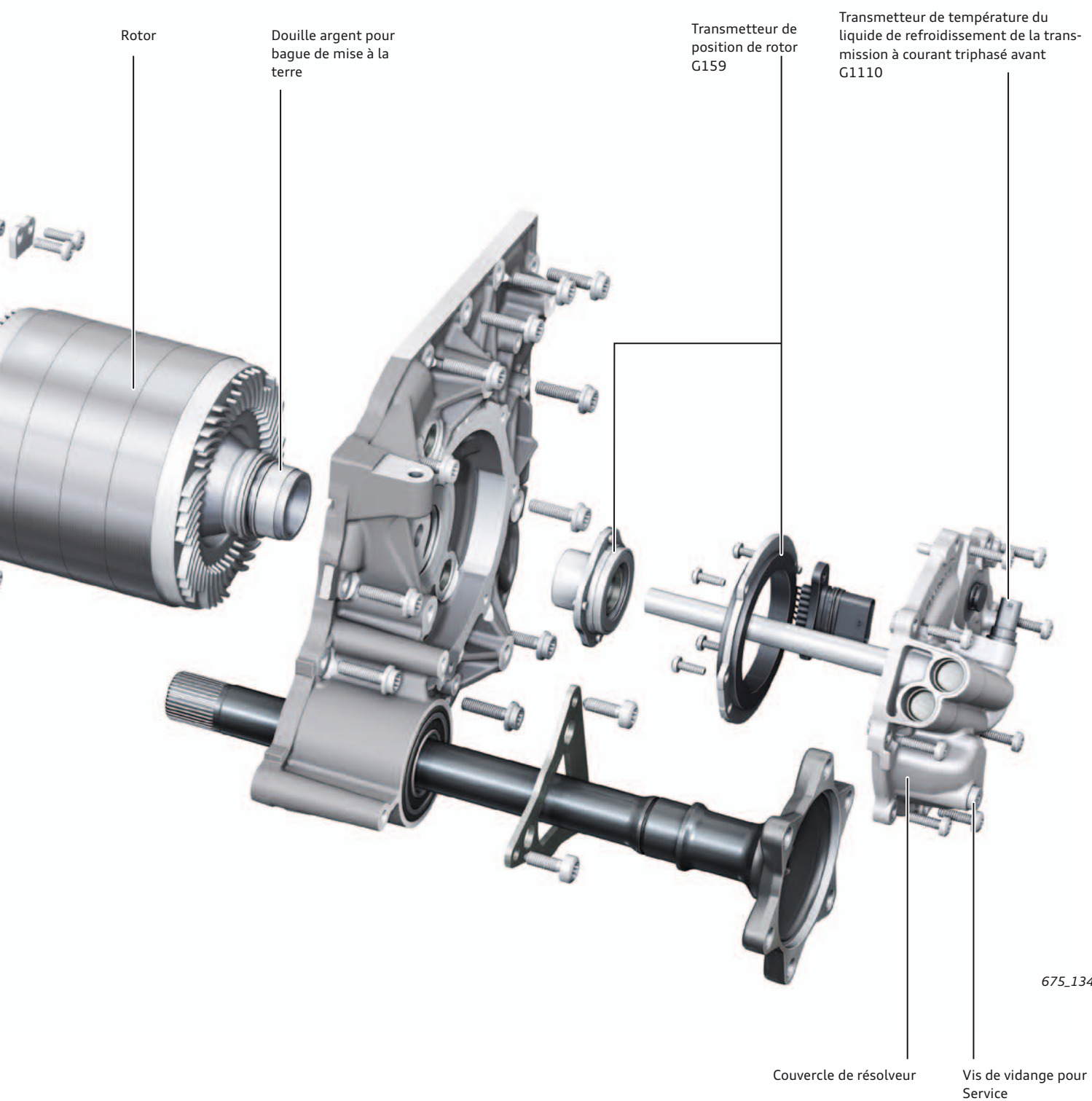
Pour pouvoir, durant la marche, générer un courant de charge via le moteur électrique, le moteur électrique est utilisé en phase de décélération ainsi que durant les freinages du véhicule comme alternateur. En phase de décélération, l'électronique de puissance

provoque une avance du rotor par rapport au champ magnétique du stator (glissement négatif). Une tension alternative est alors induite dans le stator. À partir de là, l'électronique de puissance génère le courant de charge pour la batterie haute tension.

Le moteur électrique en mode roue libre

Pour passer en mode roue libre, les moteurs électriques avant et arrière sont réglés à 0 Nm pour compenser les pertes de puissance.





Refroidissement des moteurs électriques

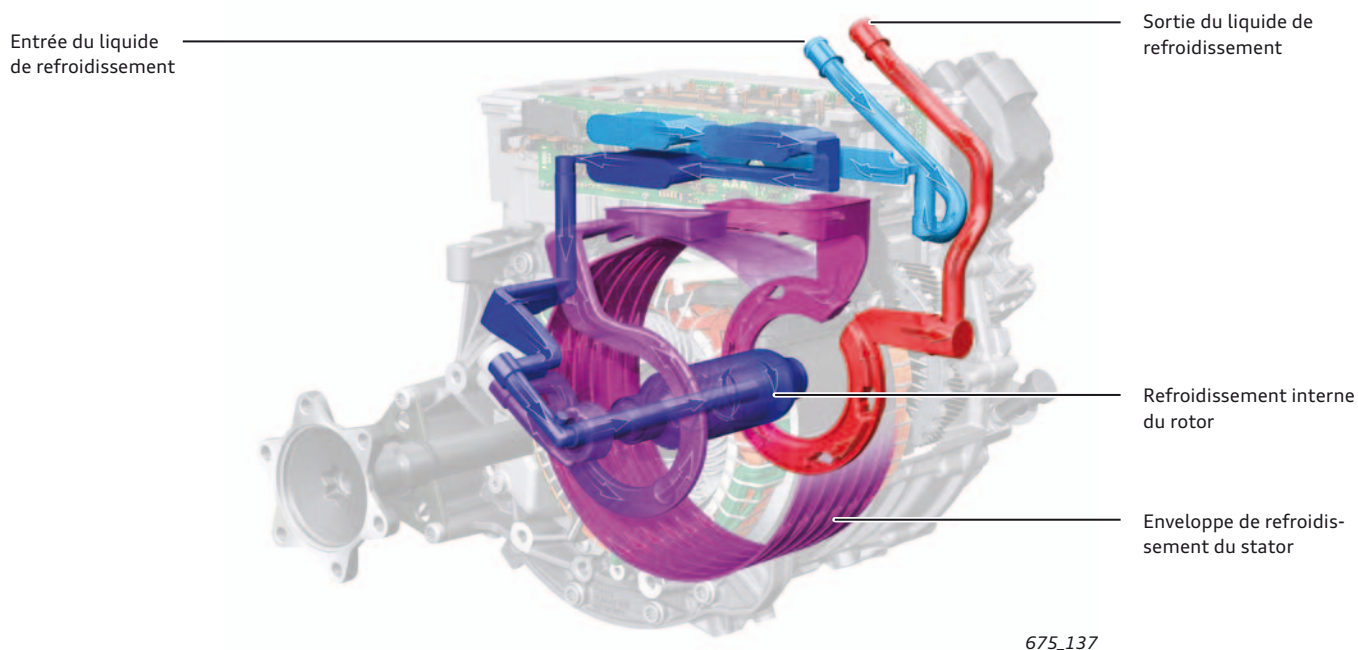
Les moteurs électriques de l'essieu avant et de l'essieu arrière sont refroidis par le liquide de refroidissement d'un circuit basse température. Le stator comme le rotor sont traversés par le liquide de refroidissement. Le refroidissement intérieur du rotor, notamment, possède de considérables avantages en matière de puis-

sance permanente et de puissance de crête reproductible. Pour simplifier les opérations du Service, les conduites de liquide de refroidissement ont été intégralement délocalisées dans le moteur électrique.

Essieu avant

L'électronique de puissance et le moteur électrique sont montés en ligne dans le circuit de liquide de refroidissement. Le liquide de refroidissement traverse d'abord l'électronique de puissance puis, au niveau de l'essieu avant, la « lance à eau », en vue de permettre

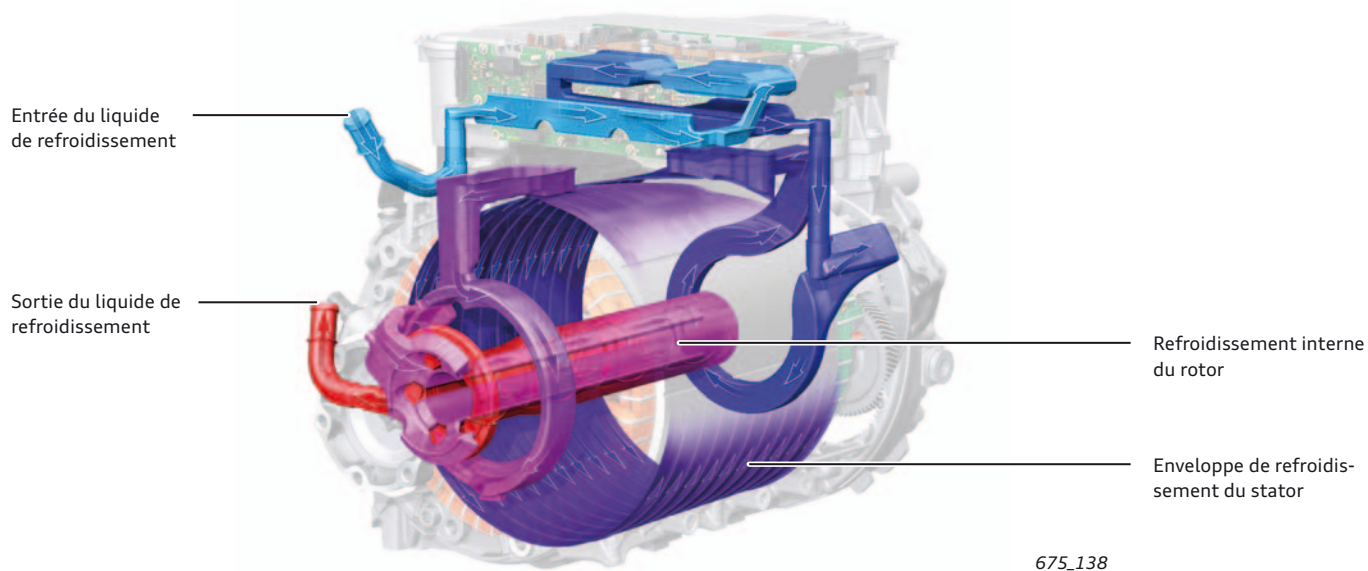
le refroidissement interne du rotor. Ensuite, le liquide de refroidissement traverse l'enveloppe de refroidissement du stator, avant de retourner dans le circuit.



Essieu arrière

Dans le cas de l'essieu arrière également, le liquide de refroidissement traverse d'abord l'électronique de puissance. Toutefois, il passe alors d'abord par l'enveloppe de refroidissement du stator.

Le liquide de refroidissement s'écoule ensuite par la lance à eau dans le rotor, d'où il est réacheminé dans le circuit.



Détecteurs de température

Chaque moteur électrique possède deux détecteurs de température différents. Il s'agit, sur le moteur électrique avant, du transmetteur de température du liquide de refroidissement de la transmission à courant triphasé avant G1110 et du transmetteur de température de motogénérateur électrique avant G1093.

Le transmetteur de température du liquide de refroidissement de la transmission à courant triphasé avant G1110 surveille la température du liquide de refroidissement entrant.

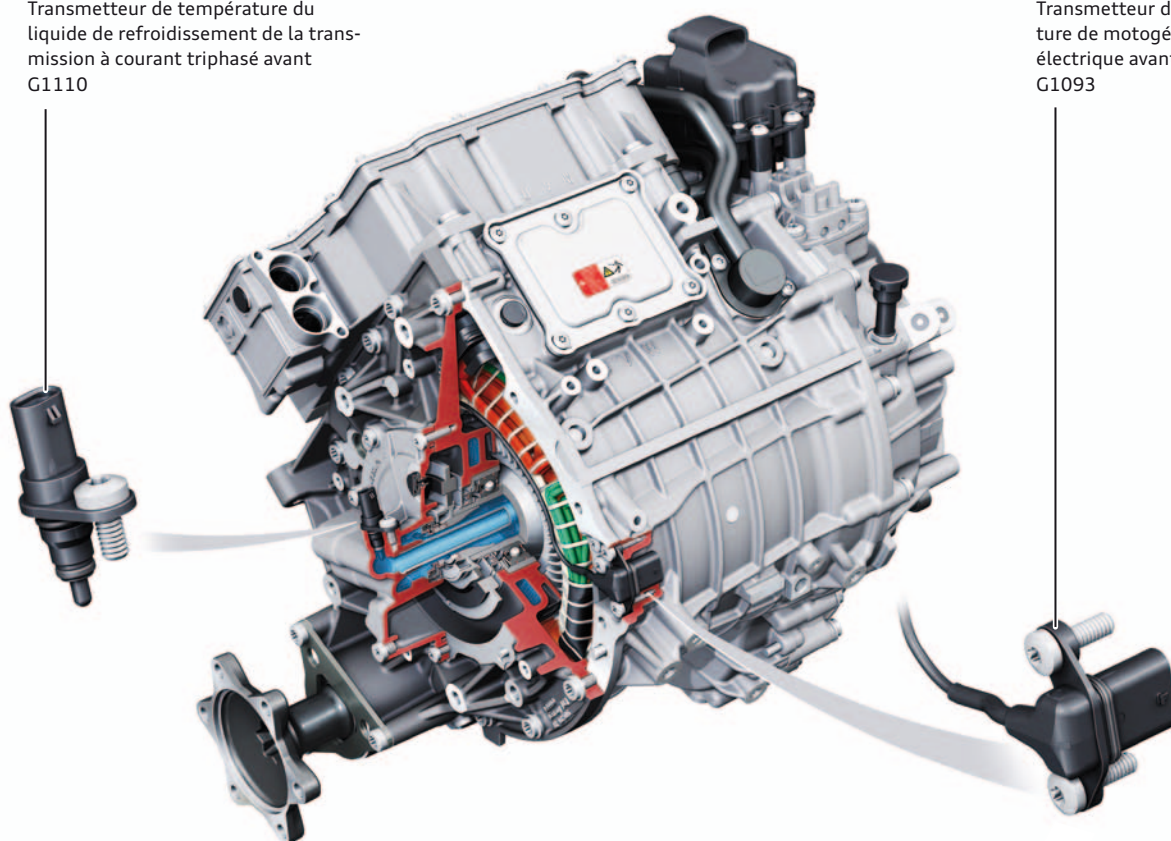
Le transmetteur de température de motogénérateur électrique avant G1093 mesure la température du stator. En vue d'une mesure précise, ce transmetteur est moulé dans l'enroulement statorique et est redondant (2 transmetteurs sont donc moulés dans l'enroulement statorique, bien qu'un seul soit nécessaire). En cas de défaillance du premier détecteur de température du stator,

le deuxième détecteur se charge de la surveillance de la température. Le moteur électrique ne doit être remplacé que dans le cas où les deux détecteurs ne fonctionnent plus. La défaillance de l'un des deux détecteurs n'entraîne pas d'enregistrement de défaut. Seul le transmetteur de température de motogénérateur électrique avant G1093 est affiché dans les valeurs de mesure.

La conception est identique sur l'essieu arrière. Le transmetteur de température de motogénérateur électrique arrière G1096 est logé dans le stator. La température du liquide de refroidissement est mesurée à l'aide du transmetteur de température du liquide de refroidissement de la transmission à courant triphasé arrière G1111.

Transmetteur de température du liquide de refroidissement de la transmission à courant triphasé avant G1110

Transmetteur de température de motogénérateur électrique avant G1093



675_196



675_186

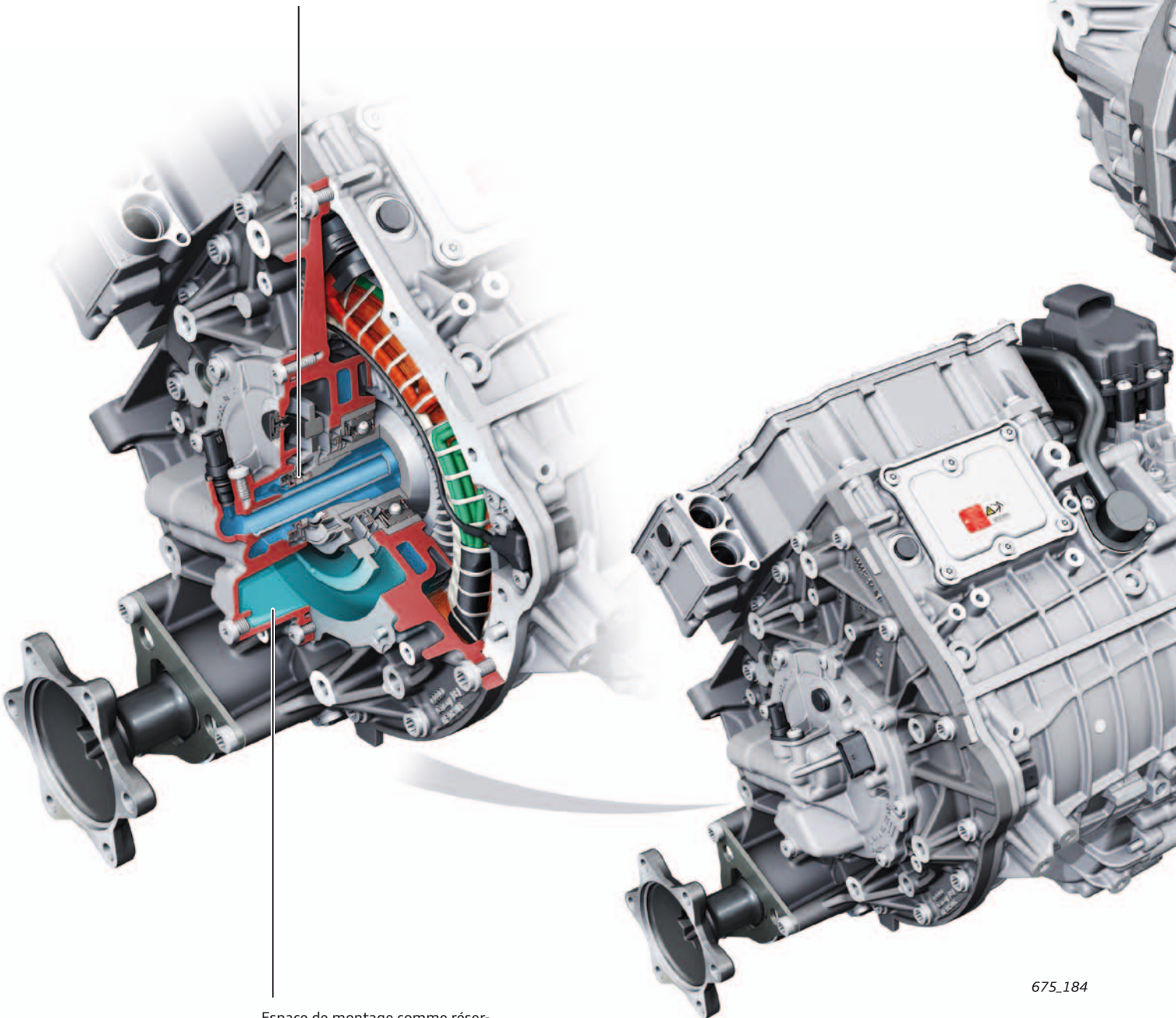
Garniture mécanique

En raison de leurs demandes de puissance à l'intérieur des arbres de rotor, il est fait appel à un refroidissement interne du rotor pour refroidir les moteurs électriques avec du liquide de refroidissement. Pour qu'il ne parvienne pas de liquide de refroidissement au stator dans le moteur électrique, l'arbre de rotor en rotation est étanché à l'aide de garnitures mécaniques par rapport au carter

fixe. Ces garnitures mécaniques assurent un étanchement axial et sont conçues pour des vitesses de rotation plus élevées qu'un joint à lèvres. En raison de sa forme, le moteur électrique avant est doté d'une garniture mécanique et le moteur électrique arrière de 2 garnitures mécaniques.

Essieu avant

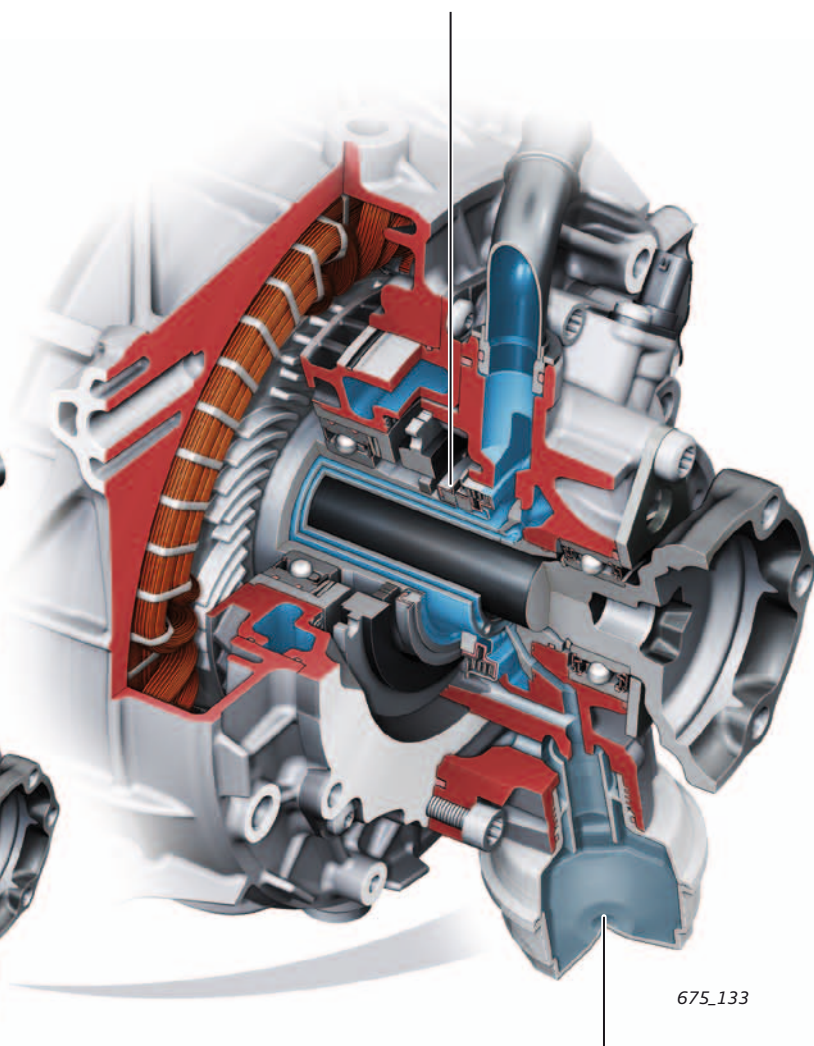
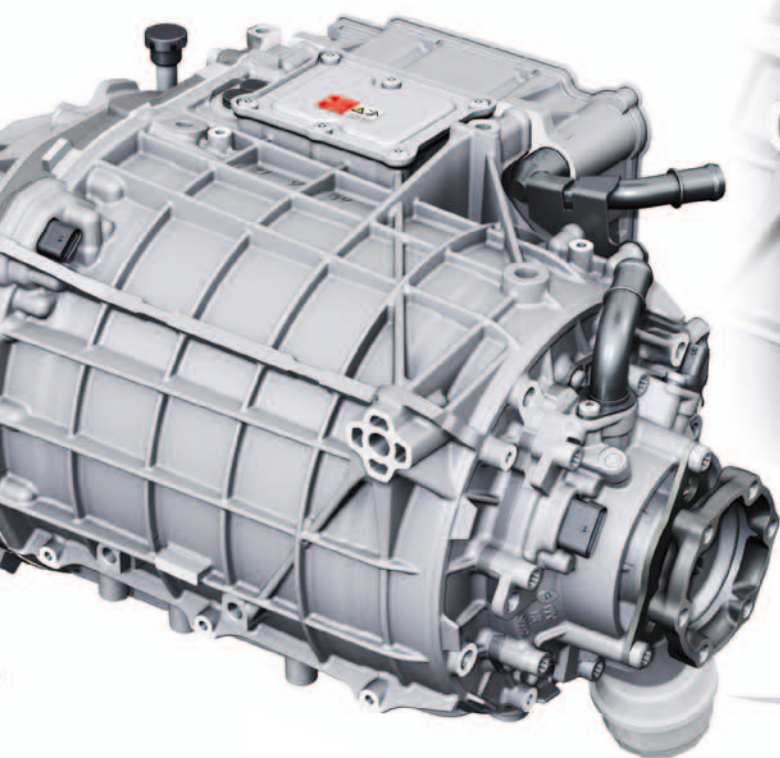
Garniture mécanique



Espace de montage comme réservoir collecteur dans le couvercle de résolveur

675_184

Essieu arrière



Garniture mécanique

675_133

Réservoir collecteur



Remarque

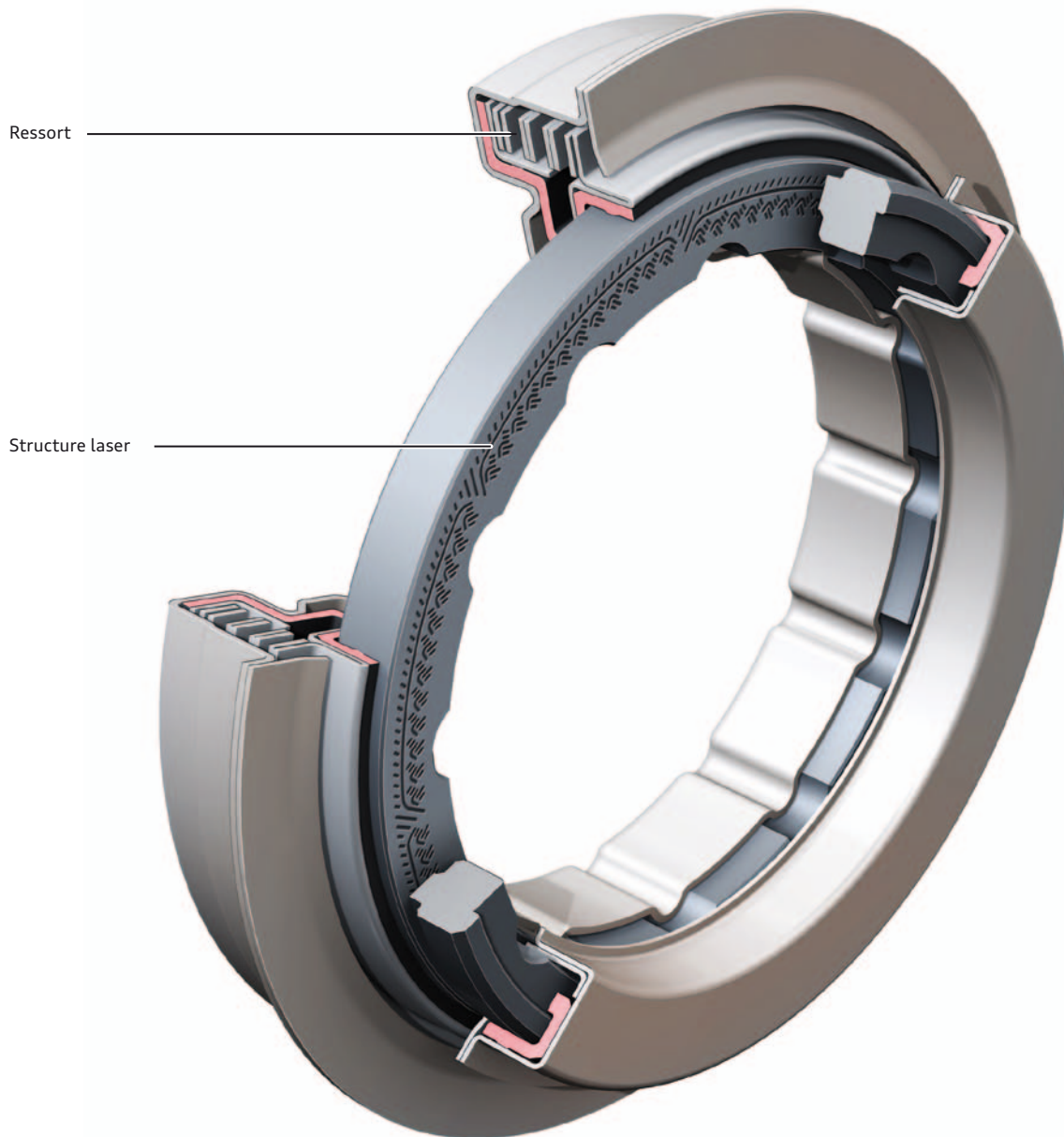
Les réservoirs collecteurs doivent être vidés lors du Service tous les 30 000 km ou après 2 ans. Il convient ici de toujours tenir compte des indications fournies dans la documentation Service actuelle.

Pour le fonctionnement des garnitures mécaniques, une lubrification de la fente d'étanchéité entre les bagues de glissement est nécessaire. Afin que cela soit assuré pour tous les points de fonctionnement, la bague de glissement de la garniture est, lors de sa fabrication, dotée d'une structure réalisée par laser. Cette structure laser a également pour fonction de refouler le liquide de refroidissement dans l'arbre du rotor, mais ne peut pas éviter une légère fuite. Le liquide de refroidissement échappé est recueilli dans un réservoir collecteur vissé dans le moteur électrique. Sur l'essieu avant, le liquide de refroidissement est collecté dans un évidement pratiqué dans le couvercle de résolveur. Une vis de vidange y est implantée.

IMPORTANT :

En raison du procédé de fabrication spécial, seuls les 2 éléments d'une même garniture mécanique sont compatibles. Une permutation n'est donc pas possible.

Pour protéger la garniture mécanique des endommagements, le véhicule ne doit être déplacé qu'avec le circuit de liquide de refroidissement rempli. Un fonctionnement à sec de la garniture mécanique provoque la destruction du composant.

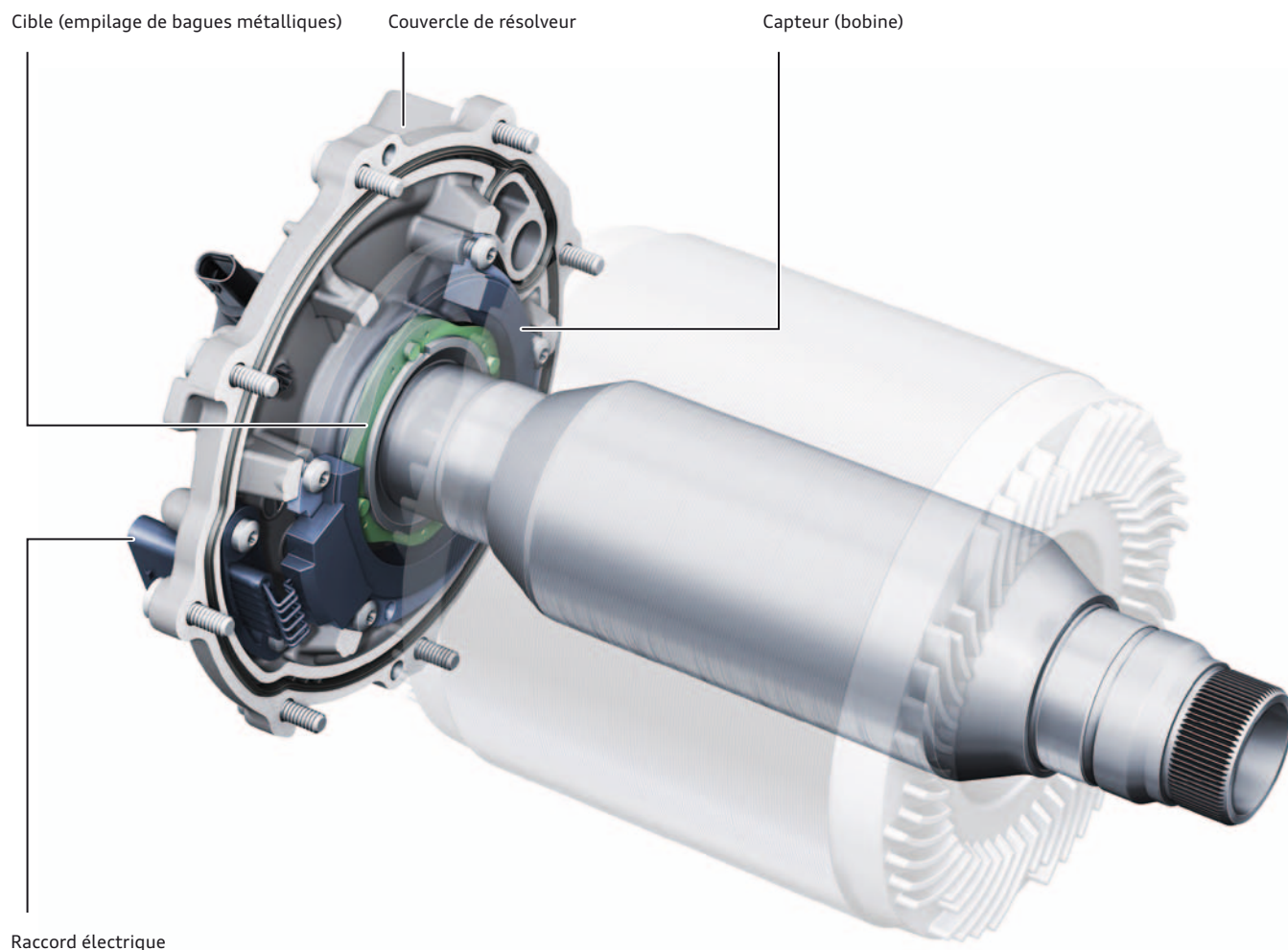


675_185

Transmetteur de position de rotor G159

Le transmetteur de position de rotor G159 fonctionne selon le principe du résolveur et permet l'enregistrement de variations minimales de position de l'arbre de rotor. Il se compose de 2 éléments, le capteur fixe dans le couvercle de résolveur et la cible

montée sur l'arbre de rotor. L'électronique de puissance calcule, sur la base du signal de position du rotor, le signal de régime requis pour l'excitation du moteur asynchrone. Le régime actuel est affiché via les valeurs de mesure.



675_132



Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur le transmetteur de position de rotor G159 dans le Programme autodidactique 615 « Audi A6 hybrid et Audi A8 hybrid ».

Calculateur de transmission électrique

Généralités

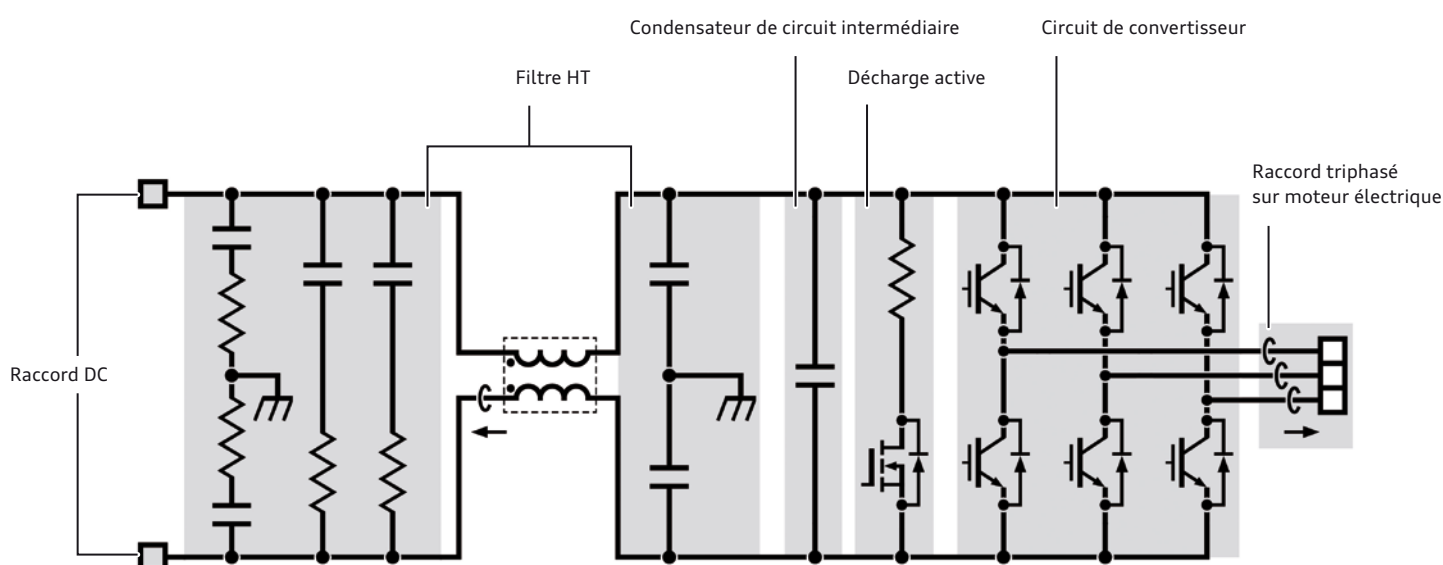
Le calculateur de transmission électrique (électronique de puissance) a pour tâche de mettre le courant alternatif nécessaire à la disposition du moteur électrique. Une électronique de puissance équipe chaque transmission électrique. Il s'agit du calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant J1234 et du calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière J1235. Leurs

adresses de diagnostic respectives sont 0051 et 00CE. L'électronique de puissance est vissée directement sur le moteur électrique à l'aide de vis de fixation et mise en contact électrique via 3 phases. Le liquide de refroidissement s'écoule de l'électronique de puissance dans le moteur électrique en traversant des tubulures.

Fonctionnement

À l'intérieur de l'électronique de puissance, le courant continu fourni par la batterie haute tension est converti en courant alternatif.

Cela est réalisé par 6 modules de commutation à semi-conducteur (2 par phase). Chaque module commute respectivement le côté positif et négatif.



675_131

Refroidissement

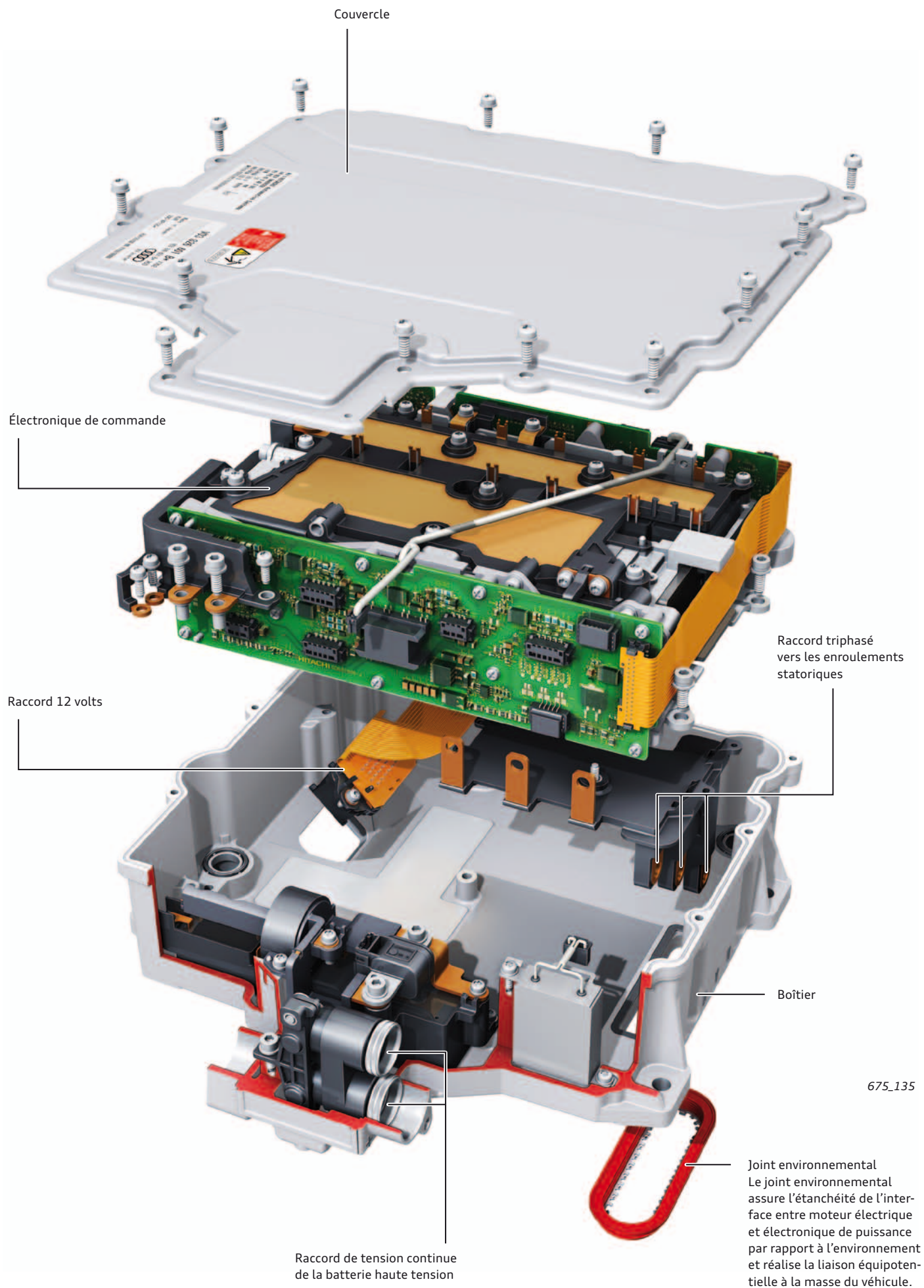
L'électronique de puissance est, sur l'essieu avant et l'essieu arrière, raccordée au circuit de refroidissement basse température.

Cela garantit un refroidissement optimal des différents composants à l'intérieur de l'électronique de puissance.

Service

En cas d'endommagement, les électroniques de puissance ne peuvent être remplacées que complètes. Il est possible de lire dans les valeurs de mesure de l'électronique de puissance (adresse 51

pour l'avant, adresse CE pour l'arrière) toutes les valeurs de mesure l'un essieu, telles que température, puissance, couple, etc.



Transmission

Vue d'ensemble

Au moment de son lancement sur le marché, l'Audi e-tron est équipé d'un moteur électrique sur l'essieu avant et d'un moteur électrique sur l'essieu arrière. Chacun des deux moteurs électriques transmet le couple d'entraînement à la route via une boîte individuelle.

Durant la marche du véhicule, les moteurs électriques peuvent atteindre des régimes de l'ordre de 15 000 tr/min. Les boîtes doivent, dans des conditions d'encombrement très compact, réaliser une conversion de couple très élevée (réduction de l'ordre de 9:1) pour un bon rendement. Comme le bruit n'est pas masqué par un moteur à combustion, les boîtes de vitesses doivent également faire preuve d'un grand silence de fonctionnement pour réaliser les exigences acoustiques dans le véhicule.

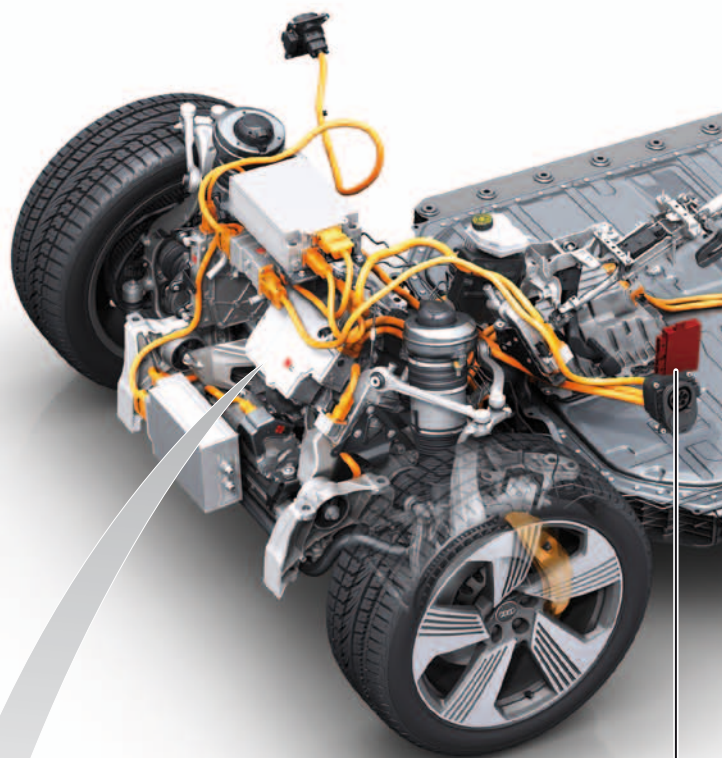
Sur l'essieu avant, la transmission du couple s'effectue via une disposition parallèle à l'axe des arbres primaire et secondaire. Sur l'essieu arrière le montage est coaxial.

L'augmentation du couple par réduction du régime sur les essieux avant et arrière est respectivement assurée par une boîte mono-rapport à 2 étages de réduction.

Dans les deux boîtes, un différentiel à satellites de construction allégée nouvellement mis au point assure la compensation de la vitesse de rotation entre les roues de l'essieu.

Les boîtes ne possèdent pas de position neutre. Une transmission est ainsi toujours assurée entre les roues et les arbres de rotor des moteurs électriques.

La boîte OMA de l'essieu avant est équipée d'un frein de parking électromécanique, voir page 40.

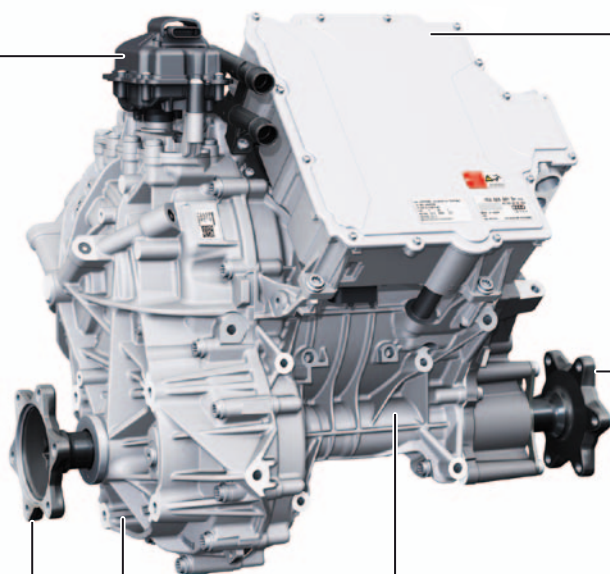


Calculateur de moteur
- calculateur de transmission – ASG
J623

Transmission à courant triphasé avant VX89

Actionneur de frein
de parking
V682

Calculateur de transmission
électrique sur l'essieu avant
J1234
- Électronique de puissance



Arbre à bride

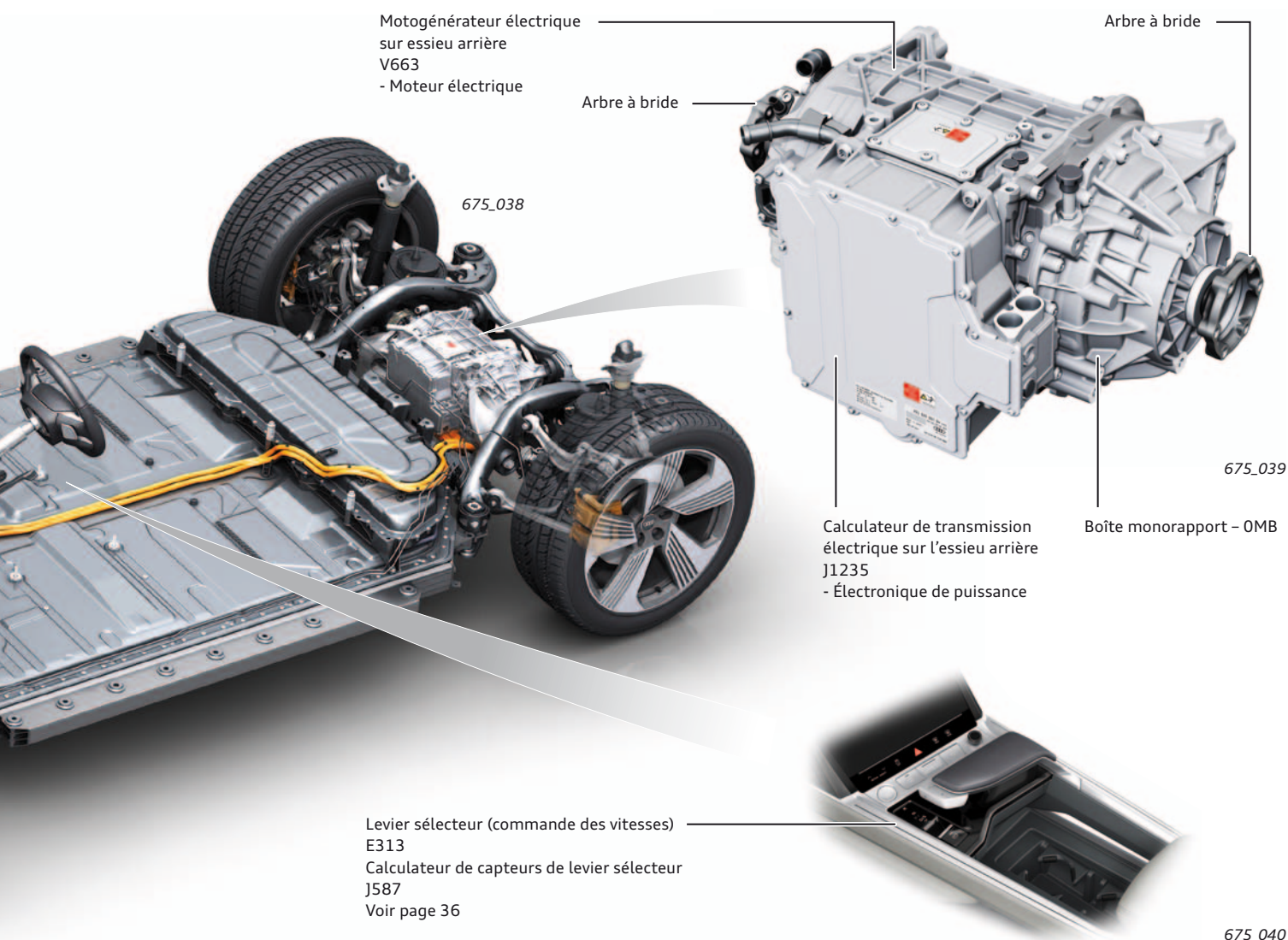
Arbre à bride

Boîte monorapport – OMA

Motogénérateur électrique
sur essieu avant
V662
Moteur électrique

675_037

Transmission à courant triphasé arrière VX90



Caractéristiques techniques

Désignation dans le Service	Boîte monorapport – OMA	Boîte monorapport – OMB
Désignation interne Audi / chez le fabricant	EQ400-1P Elektro-Quereinbau-400 Nm-1-Gang, parallele Anordnung (montage transversal électrique 400 Nm 1 rapport, disposition parallèle)	EQ400-1K Elektro-Quereinbau-400 Nm-1-Gang, koaxiale Anordnung ((montage transversal électrique 400 Nm 1 rapport, disposition coaxiale)
Désignation du Manuel de Réparation	Boîte monorapport – OMA	Boîte monorapport – OMB
Référence pièce (état en 08/18)	OMA.300.040.D	OMB.300.040.C
Mise au point / fabricant	SCHAEFFLER	SCHAEFFLER
Couple d'entrée max.	400 Nm	400 Nm
Régime d'entrée max.	18 000 tr/min	18 000 tr/min
Nombre de rapports	1 (fixe)	1 (fixe)
Nombre de rapports de démultiplication	2 1 ^{er} rapport i_{train} planétaire i_1 5,870 2 ^e rapport $i_{\text{étage}}$ de pignon droit i_2 1,568	2 1 ^{er} rapport $i_{\text{planétaire}}$ – satellite (grand étagement) i_1 1,917 2 ^e rapport $i_{\text{satellite}}$ (petit étagement) – couronne i_2 4,217
Démultiplication totale	$9,204 - i_{\text{tot}} = i_1 \times i_2$	$9,083 - i_{\text{tot}} = (i_1 \times i_2) + 1$
Différentiel	Différentiel à satellites de construction allégée	Différentiel à satellites de construction allégée
Poids sans huile	env. 31,5 kg	env. 16,2 kg
Capacité d'huile de boîte	Voir Manuel de réparation	Voir Manuel de réparation

Commande des vitesses

En tant que premier véhicule à propulsion tout électrique d'Audi, l'Audi e-tron (type GE) est doté d'une commande des vitesses shift-by-wire exclusive en design « yacht ».

La commande reprend dans ses grandes ligne le concept de commande actuel des commandes des vitesses des boîtes automatiques.

Le levier sélecteur et la touche de frein de parking sont positionnés, ergonomiquement, dans le repose-main. La commande du levier sélecteur et du frein de parking s'effectue ainsi de manière intuitive à l'aide du pouce et de l'index.

En vue de la protection des composants, l'amorçage d'un changement de sens de marche de marche avant en marche arrière, et inversement, n'est possible que jusqu'à une vitesse définie d'environ 10 km/h.

L'Audi e-tron possède un frein de parking comparable à celui des boîtes automatiques. Le frein de parking est normalement engagé et désengagé automatiquement via la fonction Auto-P, voir page 39, mais peut également être engagé manuellement à l'aide de la touche P.



675_041

Affichages – Éclairages

Les symboles **R**, **N** et **D/S** sont éclairés selon le principe de recherche/activation. Cela revient à dire qu'avec la « borne 15 activée », les symboles s'affichent avec un éclairage de recherche dont l'intensité lumineuse est réduite, tandis que la position de marche activée est éclairée avec l'intensité maximale.



Le symbole de flèche est toujours éclairé avec une intensité réduite.

675_042

Le symbole **P** de l'affichage de la plage de sélection n'est éclairé (éclairage rouge) qu'avec le frein de parking en position ON. Lorsque le frein de parking se trouve sur OFF, cette position n'est pas éclairée et semble pratiquement invisible, car elle ne présente aucune importance pour l'actionnement du levier sélecteur. Le passage des rapports avec le levier sélecteur ne s'effectue pas en P, mais dans les positions de marche **N**, **R**, **D** et **S**.

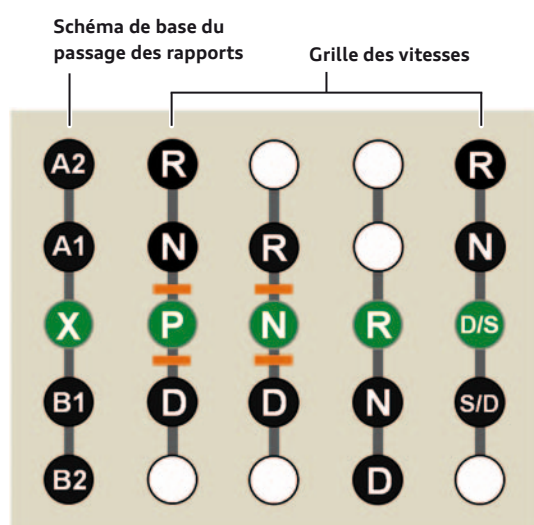
Le symbole **P** dans la touche **P** est toujours, avec la « borne 15 active », éclairé avec une intensité réduite et, avec le frein de parking sur ON, avec l'intensité maximale.

Les flèches de direction sur le levier sélecteur ne sont pas éclairées.

Grille des vitesses



675_044



675_043

Partant de la position de base – X –, il existe respectivement 2 positions de commutation vers l'avant (A1, A2) et vers l'arrière (B1, B2). Le levier sélecteur revient en position de base – X – après chaque actionnement.

- Position de base du levier sélecteur et position de marche momentanée
- Positions sélectionnables avec modification des positions de marche
- Positions sélectionnables sans modification de la position de marche
- Blocage logiciel : suppression par actionnement de la pédale de frein

Le blocage logiciel n'est activé en position de marche N qu'après environ une seconde. Il est donc possible de passer rapidement de la position D à la position R et inversement sans actionner le frein. Ceci permet de désembourber un véhicule enlisé et facilite le changement de position de marche durant les manœuvres.

Remarque :

Une tonalité de validation retentit lors de l'engagement de la position de marche R.

Les positions de marche N (frein de parking OFF) et P (frein de parking ON) peuvent être engagées avec la « borne 15 active ».

Touche de frein de parking E816 – touche P

La touche P sert à activer manuellement le frein de parking. L'activation ne peut être effectuée que lorsque la vitesse du véhicule est inférieure à 1 km/h. Pour des raisons de fiabilité et de diagnostic, trois éléments de commutation sont actionnés avec la touche de frein de parking E816. Son état de commutation est communiqué au calculateur de capteurs de levier sélecteur J587 via 2 interfaces. En cas de défaut de la touche E816, un message est affiché dans le combiné d'instruments et le frein de parking ne peut plus être engagé qu'à l'aide de la fonction Auto-P.

Position de marche S – programme de conduite S

Lorsque la position de marche S est sélectionnée, la fonction Boost est disponible. La fonction Boost est activée lors de l'actionnement du kick-down. La puissance maximale du système est alors mise à disposition pendant une période pouvant atteindre 8 secondes pour permettre une accélération maximale du véhicule. La disponibilité de la fonction Boost dépend entre autres de l'état de charge de la batterie haute tension et de la température des composants du système de la transmission électrique. En raison de la circulation de courant très élevée, les composants du système impliqués sont très fortement réchauffés. Pour la protection des composants du système, le temps est systématiquement limité à 10 secondes maximum. En cas de dépassement de températures définies des composants, la fonction Boost est désactivée, jusqu'à ce que les composants du système soient refroidis.

Dans la position de marche S et en mode Audi drive select **dynamic**, le programme de conduite S est sélectionné dans le calculateur de moteur J623. Une caractéristique sportive de l'accélérateur et un comportement en réponse sportif sont alors activés dans le calculateur de moteur.

La position de marche S doit également être sélectionnée pour pouvoir exploiter la fonction Launch control. Voir Notice d'Utilisation.

¹⁾ La commande des vitesses peut uniquement être remplacée intégralement, seul le repose-main est disponible comme pièce d'origine distincte.

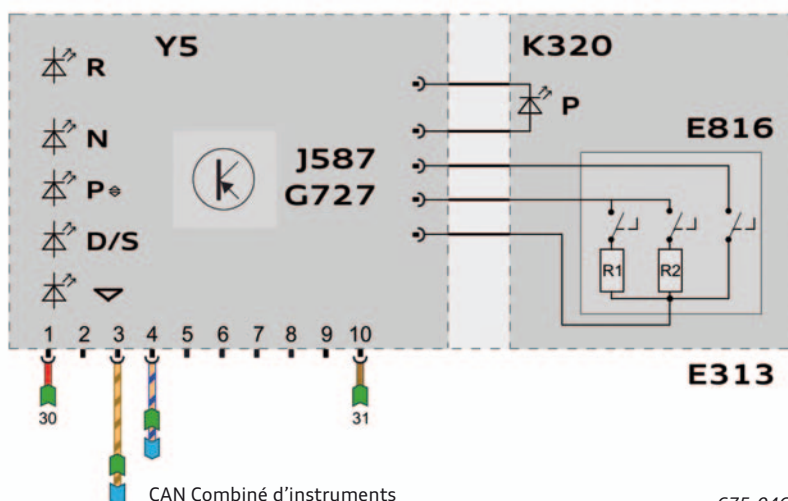
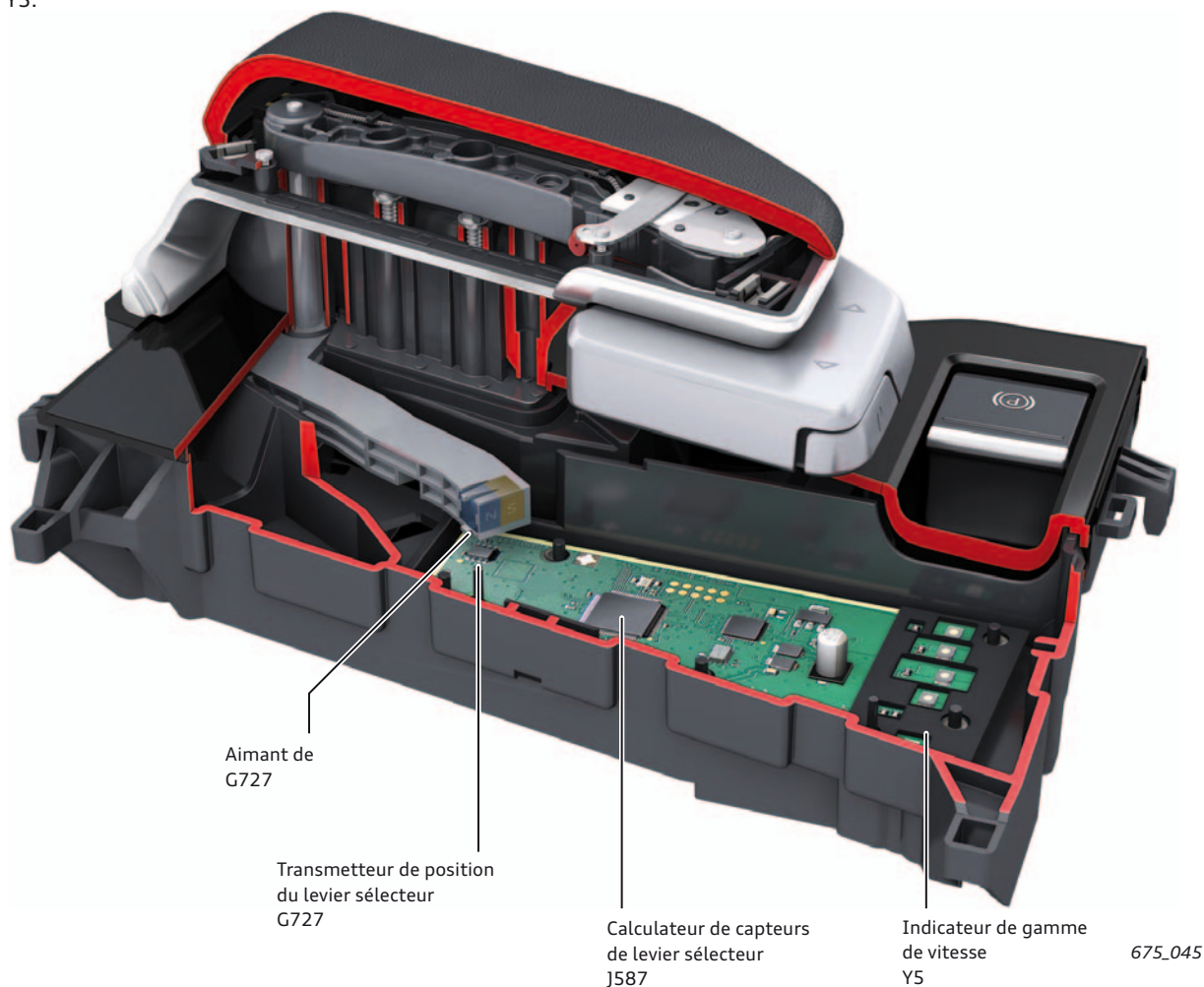
Calculateur de capteurs de levier sélecteur J587

Le calculateur de capteurs de levier sélecteur J587

- > enregistre les actionnements / positions du levier sélecteur comme représenté à la fig. 675_043 (A2, A1, X, B1, B2) et transmet ces informations au calculateur de moteur J626.
- > traite le signal de la touche de frein de parking E816.
- > se charge de l'activation des diodes électroluminescentes de l'indicateur de gamme de vitesse Y5 et de la touche de frein de parking E816.
- > constitue une unité fonctionnelle avec le transmetteur de position du levier sélecteur G727 et l'indicateur de gamme de vitesse Y5.

L'échange de données vers le calculateur de moteur J623 s'effectue via l'interface de diagnostic du bus de données J533. Le calculateur de capteurs de levier sélecteur J587 communique avec l'interface de diagnostic du bus de données via le CAN Combiné d'instruments. Voir fig. 675_046 et fig. 675_077 à la page 41.

Le calculateur de capteurs de levier sélecteur J587 possède l'adresse 0081 et dispose de son propre autodiagnostic.



Légende :

- E313** Levier sélecteur (commande des vitesses)
- E816** Touche de frein de parking
- G727** Transmetteur de position du levier sélecteur
- J587** Calculateur de capteurs de levier sélecteur
- K320** Témoin de frein de parking
- Y5** Indicateur de gamme de vitesses

Commande des vitesses - fonctions

Fonction Auto-P

Le frein de parking de l'Audi e-tron est à commande électromécanique, voir page 40. Le calculateur de moteur J623 est donc en mesure d'actionner le frein de parking automatiquement et d'améliorer ainsi le confort de commande.

Le frein de parking est engagé automatiquement (position P-ON) lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- > Le véhicule est à l'arrêt – vitesse < 1 km/h.
- > La position de marche D ou R est activée.
- > Le mode marche est désactivé – borne 15 hors circuit.

Le frein de parking est automatiquement désengagé (position P-OFF), lorsque :

- > la position de marche N est sélectionnée avec la « borne 15 activée ». Voir Activation de la position de marche N.

ou

- > avec marche du véhicule ON, la position de marche **D** ou **R** est sélectionnée.

¹⁾ La fermeture du véhicule n'est pas possible en position P-OFF.

Activation de la position P-OFF (position de marche N)

Pour pouvoir déplacer brièvement le véhicule sans frein de parking, par exemple dans une station de lavage automatique, il est possible d'empêcher l'activation automatique du frein de parking ou de le désengager (position P-OFF). Cela suppose l'état correct des fonctions shift-by-wire et park-by-wire.

Pour activer la position P-OFF, il faut sélectionner la position de marche **N** avec la « borne 15 activée ». Si la borne 15 est ensuite désactivée, l'engagement du frein de parking est inhibé pendant 30 minutes¹⁾. Au bout de 29 minutes, il y a affichage dans le combiné d'instruments du message : «Pour rester sur **N**, mettre le contact », accompagné d'un signal sonore d'avertissement. Si l'instruction n'est pas suivie, le frein de parking est engagé au bout d'une minute (le temps total se montant alors à 30 minutes) et le système est désactivé.

Si, pendant cette période, un signal de vitesse ($v > 1$ km/h) est détecté, le temps est prolongé en fonction de la durée de marche jusqu'à ce qu'un temps d'arrêt d'au moins 5 minutes soit détecté.

Commande des vitesses – dysfonctionnement

Si, en raison d'un dysfonctionnement du système, les positions de marche ne peuvent plus être sélectionnées avec la commande des vitesses, il est possible de sélectionner les positions de marche **P**, **R**, **N** et **D** avec le véhicule arrêté et avec le frein actionné en tirant simultanément sur les deux palettes.

quattro avec technologie e-tron

Dans le cas de l'Audi e-tron, le logiciel de régulation de la transmission intégrale est intégré dans le calculateur de trains roulants J775. Ce logiciel de commande et de régulation fait partie de la plateforme modulaire logicielle quattro, qui est également mise en œuvre sur la quattro ultra, l'Audi TT et l'Audi R8.

Le logiciel de la répartition individuelle du couple sur chaque roue se trouve dans le régulateur de transmission intégrale et est donc également intégré dans le calculateur J775.

Le logiciel du blocage électronique de différentiel EDS et du programme électronique de stabilisation (ESC) se trouve dans le calculateur d'ABS J104. Voir page 59.

La répartition efficace des couples de propulsion et de récupération sur les deux essieux est assurée par le calculateur de moteur J623 et est influencée par le calculateur de trains roulants J775 en ce qui concerne les exigences de comportement dynamique et de traction. Sur l'Audi e-tron, il est fait appel pour le calcul des couples de propulsion et de récupération à env. 400 données, en vue d'une répartition aussi ciblée que possible sur les deux systèmes de propulsion.

Influence sur les couples d'entraînement via Audi drive select

Côté régulation de la transmission intégrale, il existe 2 définitions différentes de la répartition du couple sur les systèmes de propulsion de l'essieu avant et de l'essieu arrière.

Définition 1 – tous les modes sauf dynamic

La répartition des couples d'entraînement est équilibrée, afin d'obtenir à la fois un comportement du véhicule neutre et une traction optimale.

Définition 2 – dynamic

Les couples d'entraînement sont décalés en direction de l'essieu arrière, afin de réaliser un comportement du véhicule sportif et agile, légèrement survireur.

Dans le cas de dysfonctionnements provoquant une défaillance des deux systèmes de propulsion, le message destiné au conducteur suivant s'affiche :



Transmission intégrale : dysfonctionnement! Stabilité directionnelle restreinte. Rendez-vous à l'atelier.

Frein de parking park-by-wire

L'Audi e-tron possède un frein de parking à commande électromécanique. Le frein de parking se trouve dans la transmission / boîte de l'essieu avant et est actionné par un actionneur à moteur électrique, l'actionneur de frein de parking V682.

L'actionneur de frein de parking actionne un mécanisme de frein de parking conventionnel, similaire à celui qui équipe habituellement les boîtes automatiques.

L'enclenchement du cliquet de blocage s'effectue de manière électromécanique via un moteur électrique. Un engrenage à deux étages assure la réduction requise et est autobloquant. Le mécanisme d'actionnement du cliquet de blocage est également autobloquant. Il s'ensuit une définition bistable du système, permettant au frein de parking de rester dans les positions P-OFF et P-ON sans qu'il soit nécessaire de prendre de mesure extérieure supplémentaire.

Les positions du frein de parking sont surveillées par le calculateur de l'actionneur de frein de parking à l'aide du calculateur de frein de parking.

Le frein de parking se subdivise en 3 composants :

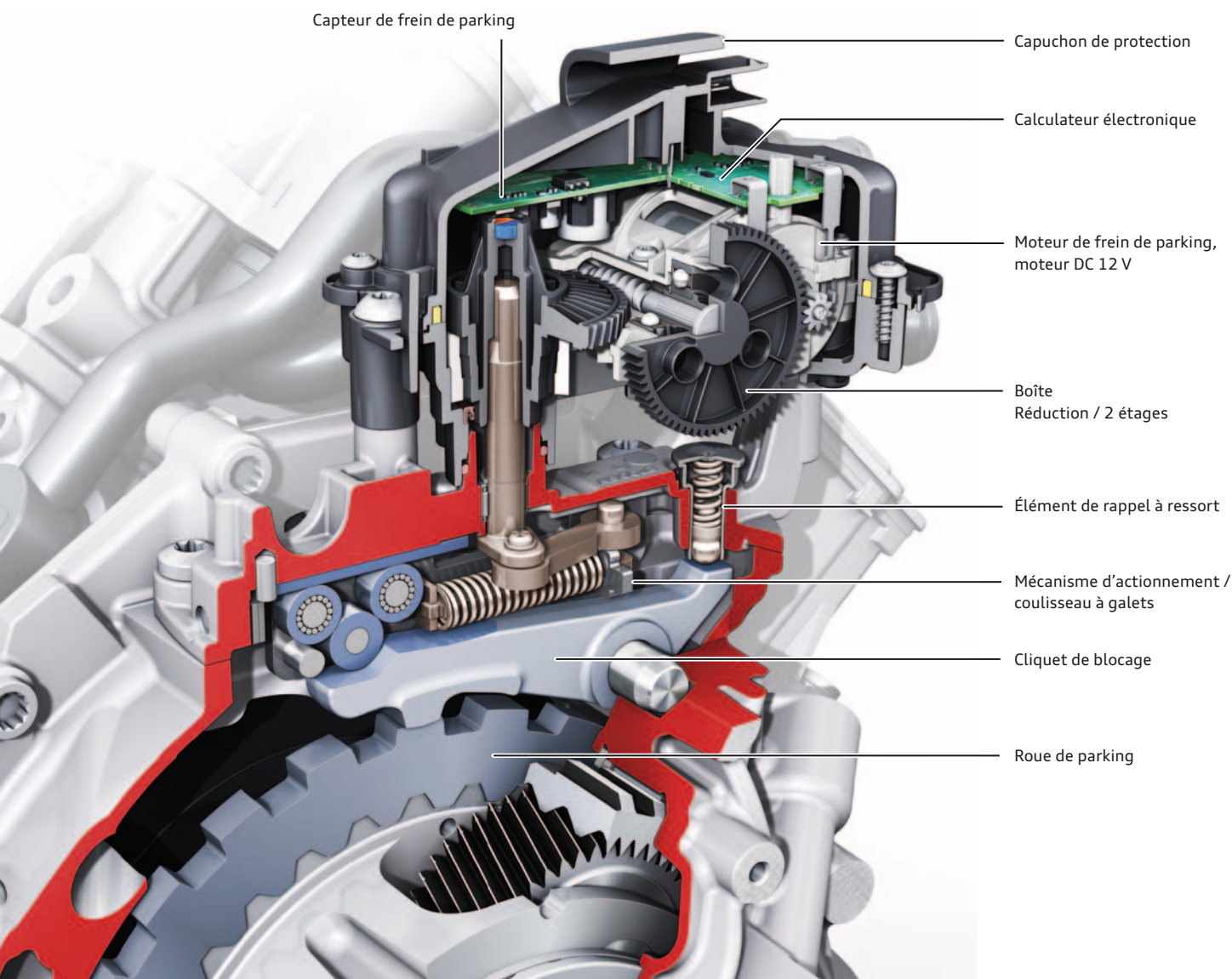
- > Actionneur de frein de parking
- > Actionnement mécanique du frein de parking
- > Frein de parking (cliquet de blocage et roue de parking)

Actionneur de frein de parking
V682



675_047

Transmission à courant triphasé avant VX89



675_048

Mécanisme de frein de parking

Position P-ON – le cliquet de blocage se trouve sur une dent de la roue de parking

1. Le moteur de frein de parking tourne l'arbre de commande en position P-ON. Lorsque la roue de parking est « dent contre dent », le coulisseau à galets ne peut plus être entraîné en raison de la géométrie du composant. Le coulisseau à galets est alors fortement précontraint via le ressort d'actionnement et le cliquet de blocage est fortement repoussé contre la dent de la roue de parking.

Mécanisme d'actionnement / coulisseau à galets

Plaque contre-palier

Roue de parking

Cliquet de blocage

Ressort d'actionnement – fortement précontraint

Actionneur de frein de parking V682

Moteur de frein de parking

675_052

2. Dès que le véhicule se déplace un peu, la roue de parking tourne. Au niveau de l'entredent suivant, le cliquet de blocage saute, en raison du coulisseau à galets précontraint, dans l'entredent et le frein de parking est engagé.

Du fait de la géométrie autobloquante du mécanisme de frein de parking, le cliquet de blocage est, dans cette position du coulisseau à galets, bloqué en permanence et en toute sécurité (auto-maintien mécanique).

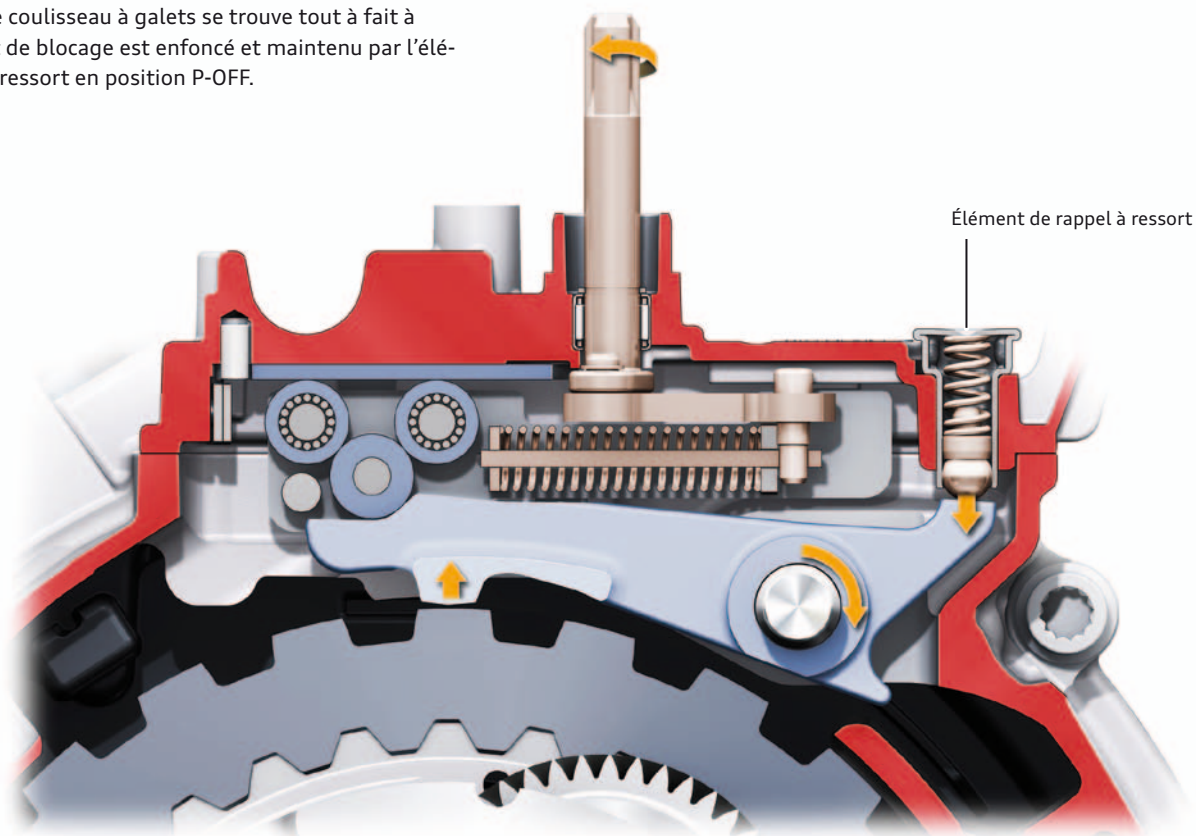
Arbre de commande

Pour des raisons de sécurité, la géométrie de la denture de la roue de parking et du cliquet de blocage est conçue de sorte qu'un encliquetement du cliquet de blocage ne soit plus possible à une vitesse du véhicule supérieure à environ 3 km/h.

675_053

Position P-OFF

Le moteur de frein de parking tourne l'arbre de commande en position P-OFF. Le coulisseau à galets se trouve tout à fait à gauche, le cliquet de blocage est enfoncé et maintenu par l'élément de rappel à ressort en position P-OFF.



675_054

Auto-maintien mécanique

Les positions du frein de parking assurent un auto-maintien du fait de l'engrenage autobloquant intégré dans l'actionneur et du mécanisme de frein de parking autobloquant. Les positions P-ON et P-OFF sont surveillées par le calculateur de l'actionneur de frein de parking à l'aide du calculateur de frein de parking. Voir page 40. Aucun pilotage actif de l'actionneur n'est nécessaire pour maintenir la position considérée.

Remarque :

Si, en cas de dysfonctionnement, le frein de parking a été actionné à une vitesse plus élevée, le cliquet de blocage broute sur les dents de la roue de parking. Si cette situation se prolonge, les dents de la roue de parking et la dent du cliquet risquent d'être gravement endommagées, ne garantissant plus le blocage suffisant du frein de parking.

⚠ Danger **Attention !** La roue de parking bloque le porte-satellites du train épicycloïdal. Lorsque le véhicule est soulevé d'un côté vers l'avant, l'effet de blocage sur la roue opposée est annulé, car une compensation peut être réalisée via le différentiel !

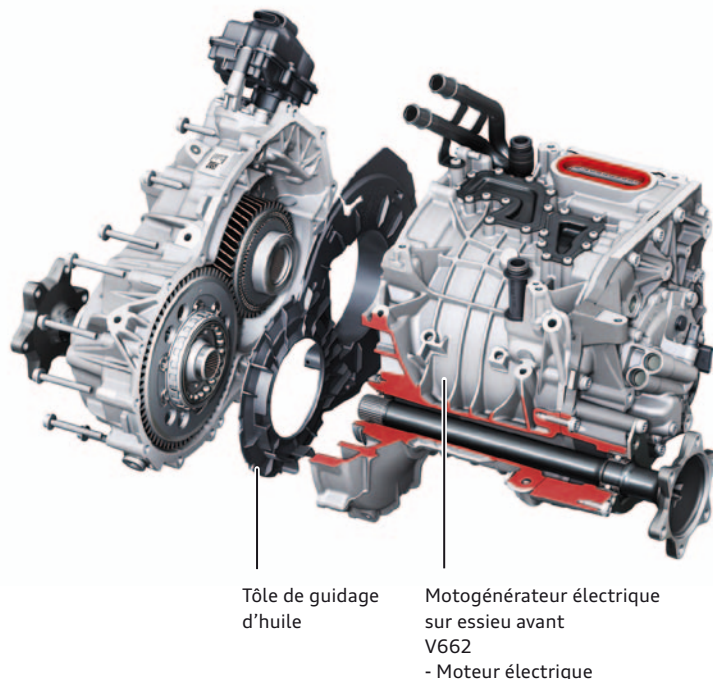
Boîte monorapport – OMA

La boîte monorapport – OMA possède une réduction à deux étages et un différentiel à satellites de construction allégée moderne. Elle est en outre équipée d'un frein de parking électromécanique.

La conversion du couple s'effectue en deux étapes. Le premier niveau de réduction s'effectue via un train épicycloïdal simple de l'arbre de planétaire sur le satellite et le porte-satellites. Le deuxième niveau de réduction s'effectue via un engrenage à pignons droits, qui transmet le couple du porte-satellites au différentiel.

Le différentiel à satellites de construction allégée constitue une particularité, car il ne requiert, du fait de sa conception, qu'un très faible encombrement axial. Pour des informations complémentaires, voir page 47.

Le porte-satellites du premier niveau de réduction peut être bloqué avec le frein de parking. La roue de parking est pour cette raison reliée au porte-satellites par jonction mécanique. Pour des informations complémentaires, voir page 45.



675_056

La boîte OMA possède son propre circuit d'huile. La lubrification est assurée par bain d'huile et distribution par force centrifuge et exploite l'effet de refoulement de l'étage à pignons droits. La tôle de guidage d'huile et un guidage d'huile élaboré via des canaux et contours garantissent que tous les points de graissage soient suffisamment alimentés et que les pertes par barbotage soient limitées à un minimum. La chaleur est éliminée par convection par le vent dû au déplacement du véhicule ainsi que par le carter de pignonnerie refroidi par air du moteur électrique.

La boîte OMA est un groupe d'organes complet, mais ne possède pas de carter fermé. Elle ne devient une unité fermée avec son circuit d'huile propre qu'en combinaison avec le moteur électrique.

Remarque :

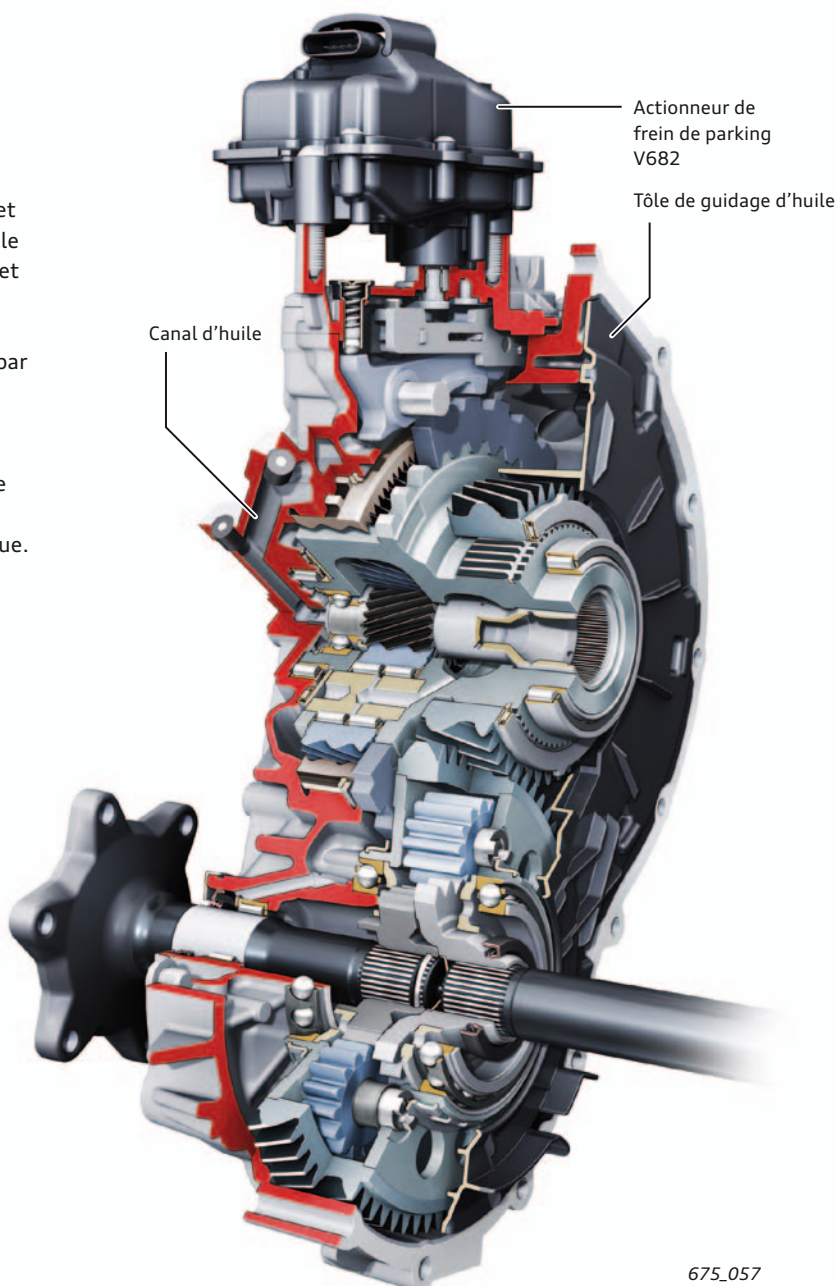
Après démontage de la boîte, elle est ouverte côté moteur électrique. Seule la tôle de guidage d'huile constitue une protection contre les corps étrangers. C'est pourquoi il faut veiller à une propreté et un soin particuliers après démontage de la boîte.

Remarque :

Lors du remplacement de la boîte ou du moteur électrique, il est nécessaire d'effectuer des travaux de réglage requérant une méthode bien définie. Pour des informations complémentaires, voir page 50.

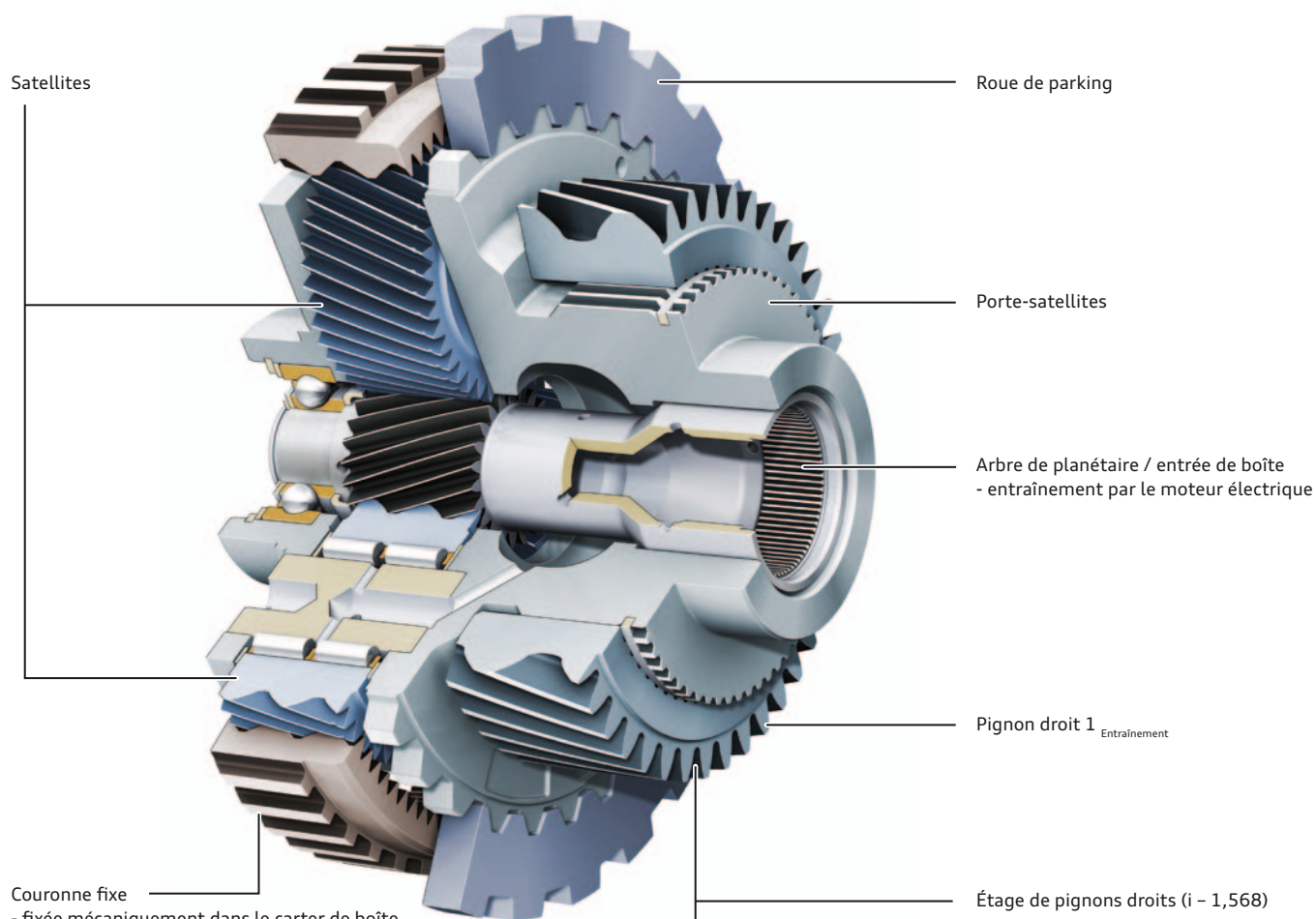
Remarque :

Veuillez tenir compte des consignes du Manuel de Réparation pour la manipulation et la manutention de la boîte en tant qu'élément isolé.



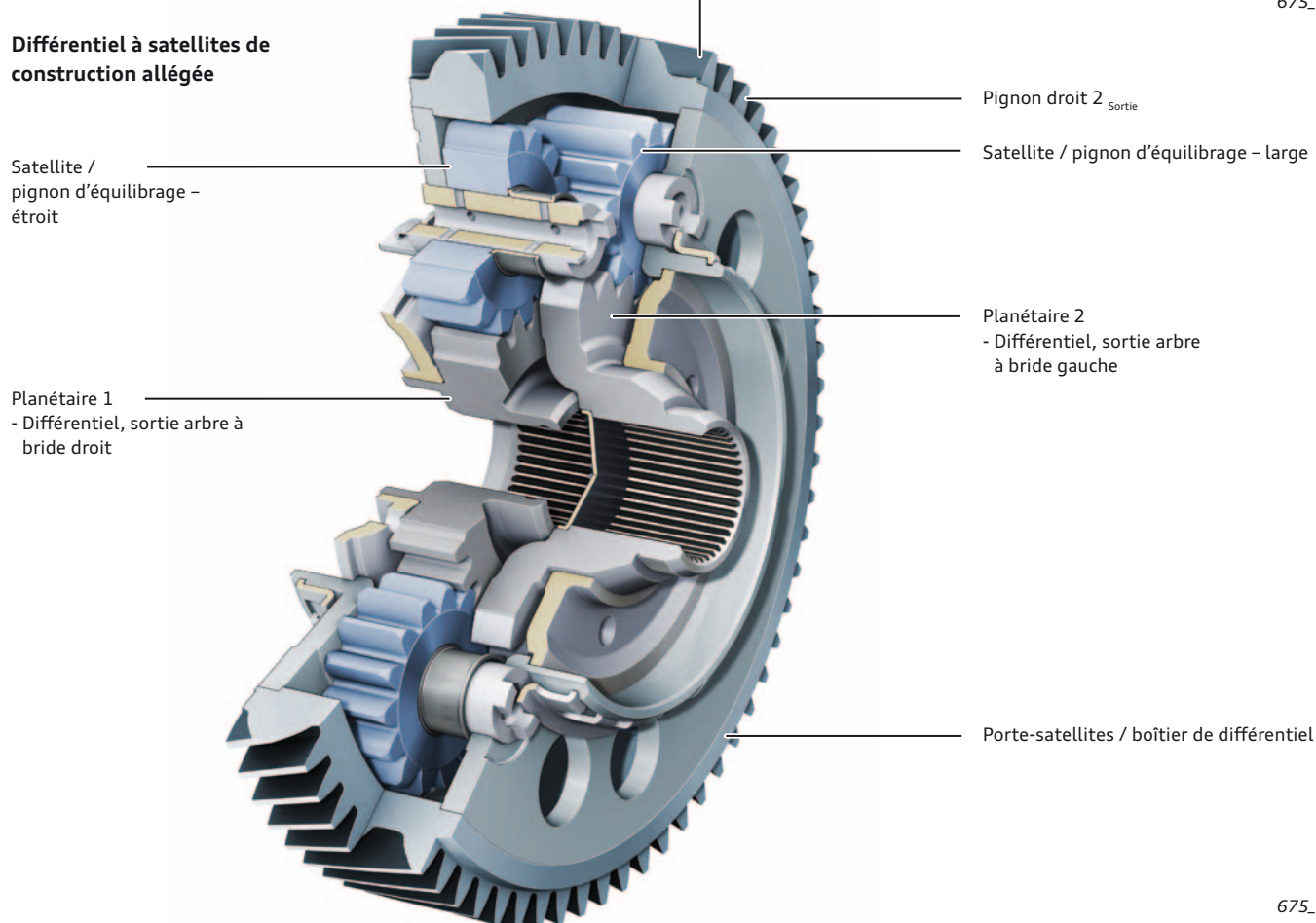
675_057

Train épicycloïdal simple ($i1 - 5,870$)



675_058

Différentiel à satellites de construction allégée



675_059

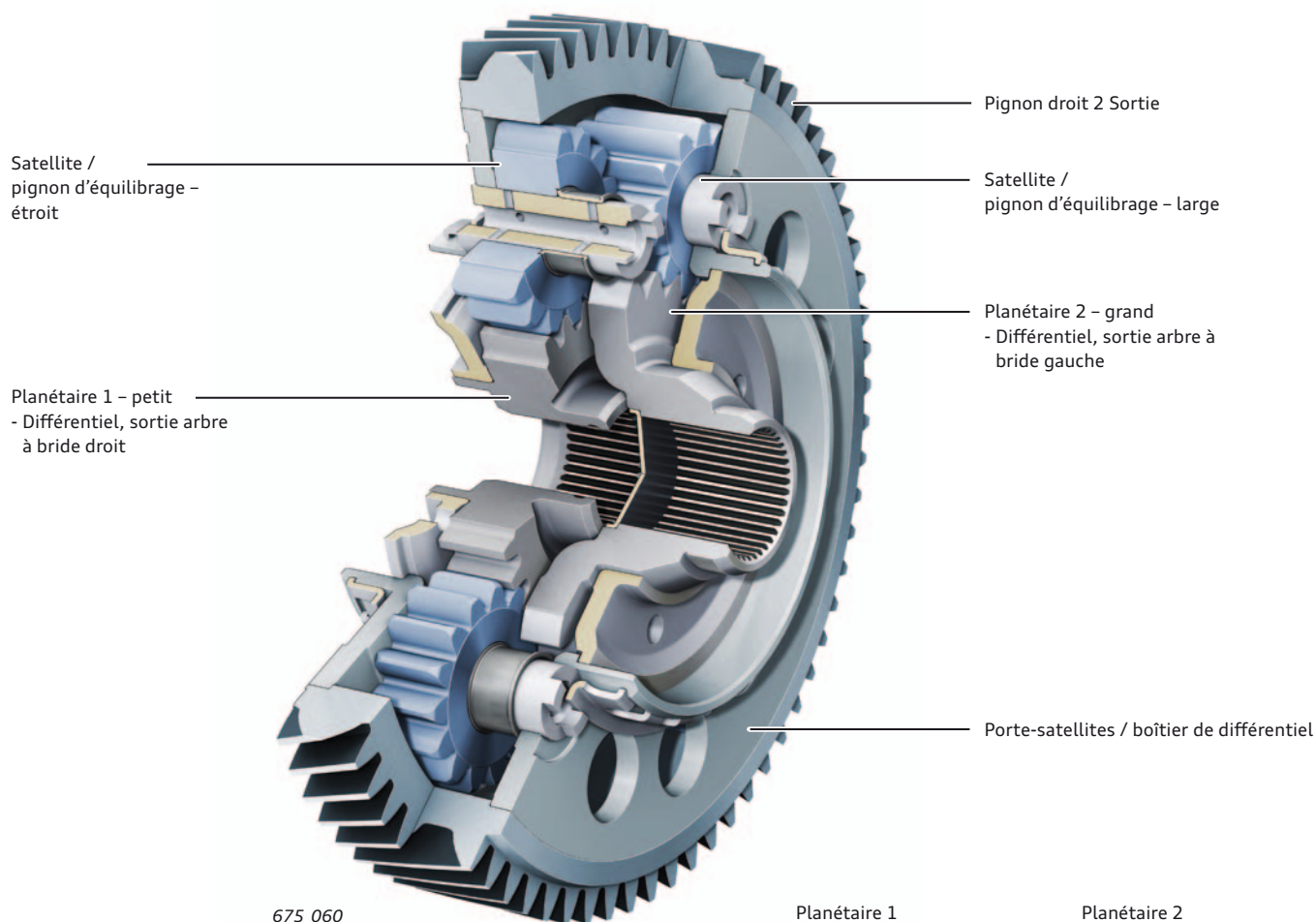
Différentiel à satellites de construction allégée

Pour la première fois chez Audi, il est fait appel à un différentiel à satellites de construction allégée de la société SCHAEFFLER. Les avantages de sa conception se prêtent particulièrement bien à une utilisation dans le cas des transmissions électriques de l'Audi e-tron.

- > Couple transmissible élevé allant de pair avec un très faible encombrement axial
- > Net gain de poids par rapport à des différentiels à pignon conique classiques comparables.

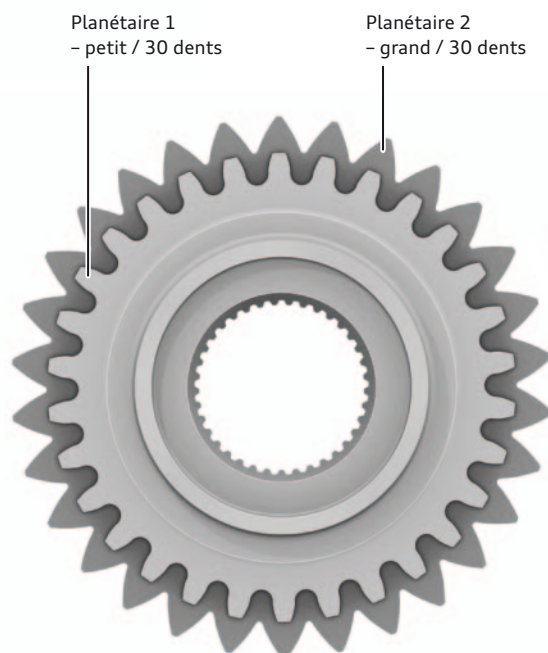
Il s'agit d'un différentiel à pignon droit ouvert, qui répartit les couples d'entrée de manière égale vers les deux sorties (50 : 50).

Le couple d'entraînement est transmis via le pignon droit 2 au boîtier de différentiel. Le boîtier de différentiel joue le rôle de porte-satellites, qui transmet à son tour équitablement le couple aux satellites. Les satellites larges et étroits s'engrènent. Ils servent de pignons d'équilibrage, qui répartissent le couple sur les deux planétaires et assurent la compensation de vitesse de rotation requise dans les virages. Le pignon d'équilibrage étroit s'engrène dans le petit planétaire 1, le pignon d'équilibrage large dans le planétaire 2.



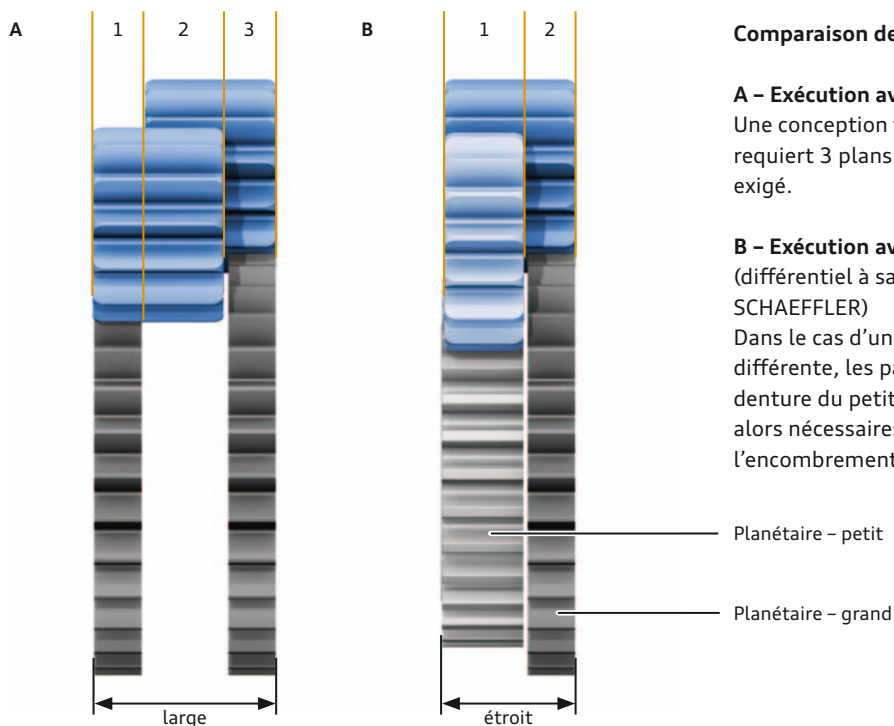
675_060

Une particularité essentielle du différentiel à satellites de construction allégée est sa très faible largeur de montage. Cela a été réalisé par deux planétaires de taille différente. Pour que la répartition du couple soit identique des deux côtés, la géométrie des dentures a été conçue de façon que les deux planétaires présentent le même nombre de dents. Étant donné qu'à cause de cela, les bases des dents sont, en comparaison, de conception très étroite dans le cas du petit planétaire, il a été construit un peu plus large, pour résister aux sollicitations.

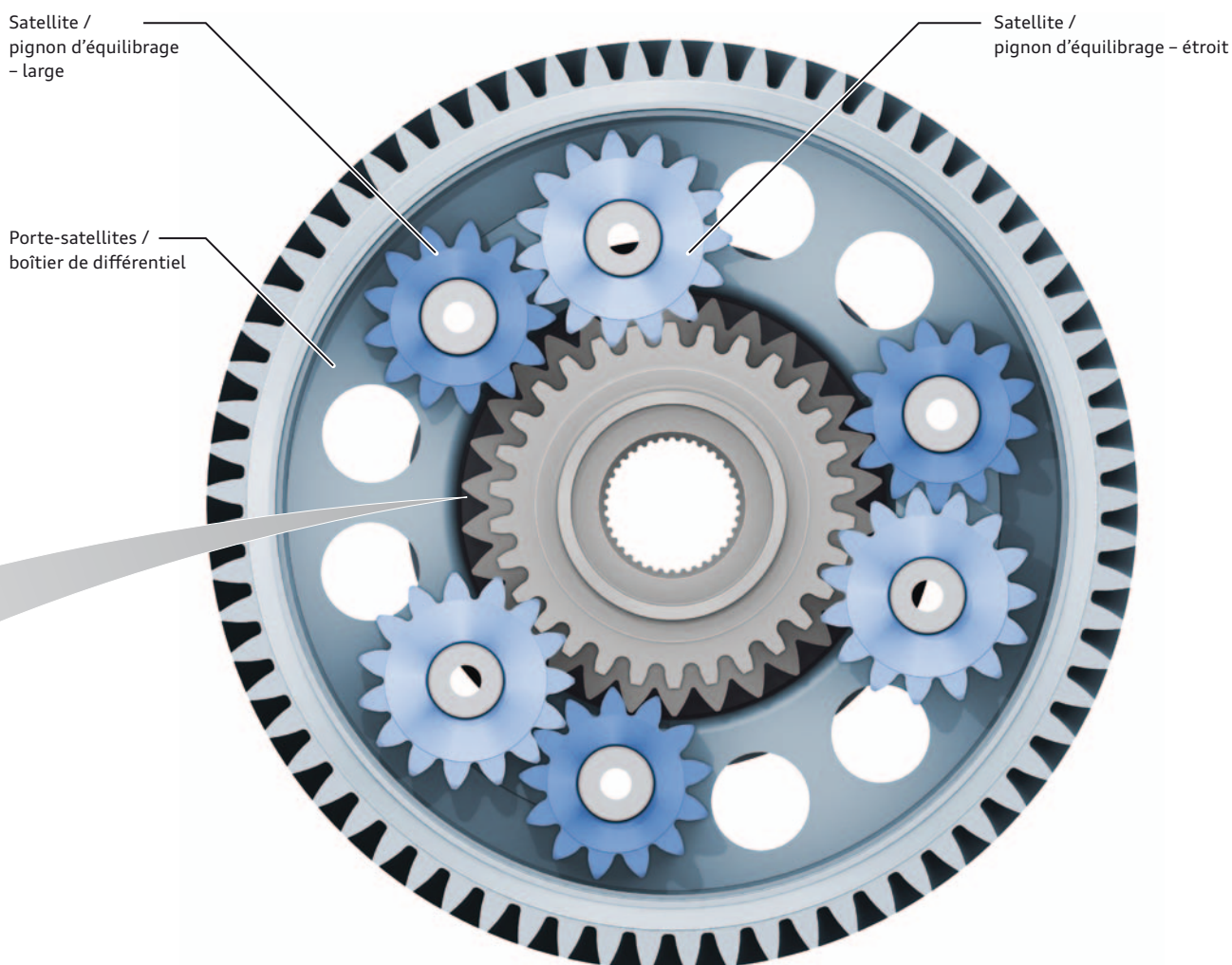


675_061

Niveaux de denture



675_063



675_062



Remarque

Le fonctionnement et la conception des différentiels à satellites de construction allégée des boîtes OMA et OMB sont, exception faite de quelques petites adaptations à la situation de montage, identiques.

Boîte monorapport – OMB

La boîte monorapport – OMB possède une réduction à deux étages de conception coaxiale et un différentiel à satellites de construction allégée. Ce différentiel est pratiquement identique à celui de la boîte OMA, décrit à la page 46.

La conversion de couple à deux étages (réduction) est assurée par un train épicycloïdal étagé. Le premier étage de réduction est réalisé par le planétaire sur les grands pignons droits des satellites étagés ($i = 1,917$).

Le deuxième étage de réduction est réalisé par les petits pignons droits des satellites étagés, qui prennent appui sur la couronne fixe et entraînent les porte-satellites ($i = 4,217$). Le couple est transmis directement via le porte-satellites dans le différentiel à satellites de construction allégée.

Le porte-satellites se subdivise en 2 plans. Il renferme dans le premier plan les satellites étagés du train épicycloïdal et, dans le deuxième plan, les satellites (étroit et large) du différentiel et en constitue ainsi le carter.

La boîte OMB ne possède pas de circuit d'huile propre.

La lubrification est assurée par bain d'huile et distribution par force centrifuge. En raison de la conception coaxiale, on n'a pas besoin de composants spéciaux pour la répartition de l'huile (comme la tôle de guidage d'huile dans le cas de la boîte OMA).

L'élimination de la chaleur a lieu par convection par le vent dû au déplacement du véhicule ainsi que par le carter de pignonnerie refroidi par air du moteur électrique.

La boîte OMB est un groupe d'organes complet, mais ne possède pas de carter fermé. Elle ne devient une unité fermée avec son circuit d'huile propre qu'en combinaison avec le moteur électrique.

Remarque :

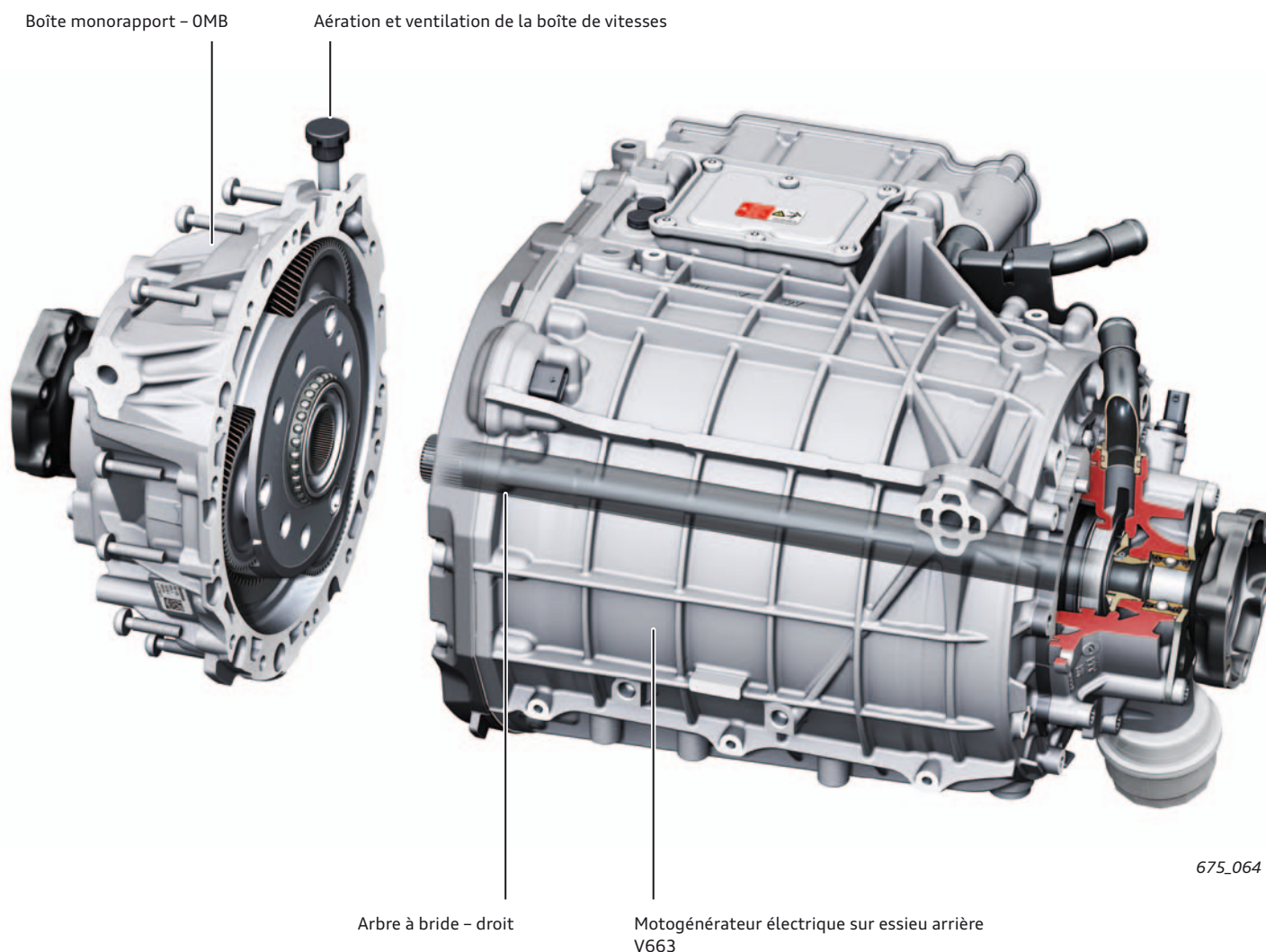
Après démontage de la boîte, elle est ouverte côté moteur électrique. C'est pourquoi il faut veiller à une propreté et un soin particuliers après démontage de la boîte.

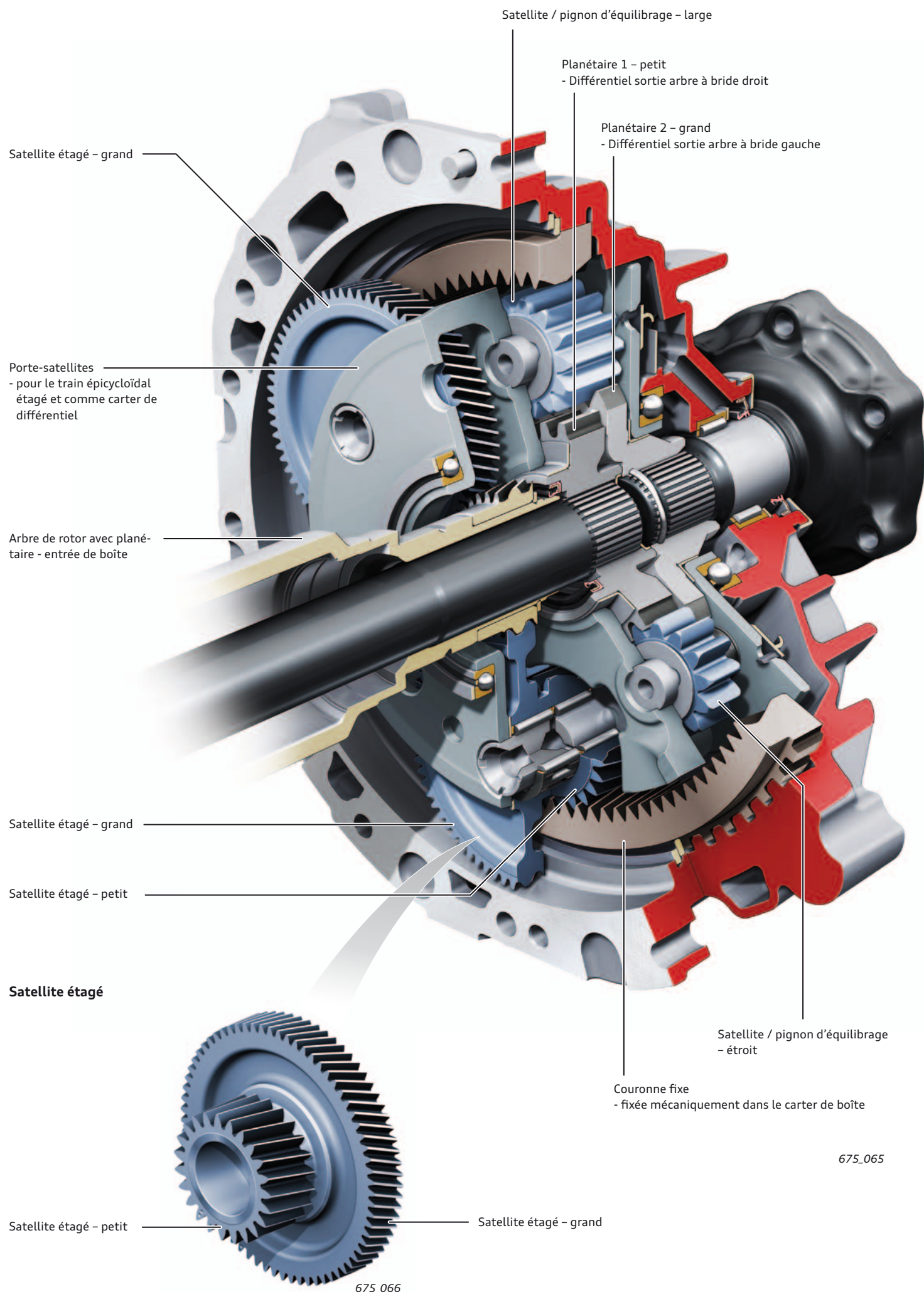
Remarque :

Lors du remplacement de la boîte ou du moteur électrique, il est nécessaire d'effectuer des travaux de réglage requérant une méthode bien définie. Pour des informations complémentaires, voir page 50.

Remarque :

Tenez compte des indications données dans le Manuel de réparation pour la manipulation/manutention de la boîte en tant qu'élément isolé.

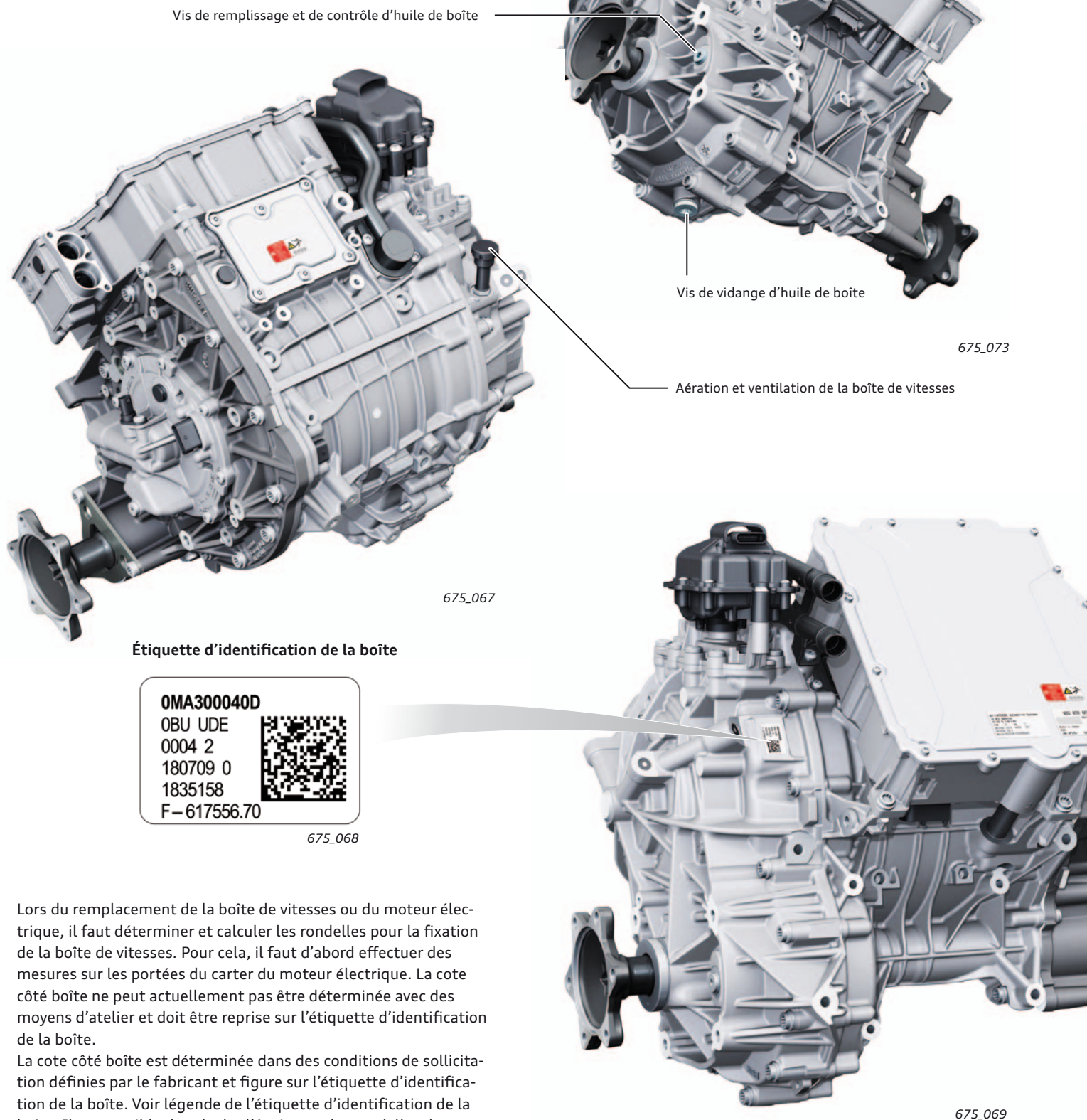




Remarques SAV

Boîte monorapport – OMA

Les circuits d'huile des boîtes OMA et OMB ne sont pas soumis à une périodicité d'entretien et ne requièrent par conséquent aucune maintenance.



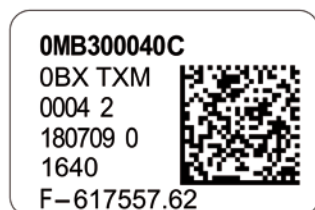
Lors du remplacement de la boîte de vitesses ou du moteur électrique, il faut déterminer et calculer les rondelles pour la fixation de la boîte de vitesses. Pour cela, il faut d'abord effectuer des mesures sur les portées du carter du moteur électrique. La cote côté boîte ne peut actuellement pas être déterminée avec des moyens d'atelier et doit être reprise sur l'étiquette d'identification de la boîte.

La cote côté boîte est déterminée dans des conditions de sollicitation définies par le fabricant et figure sur l'étiquette d'identification de la boîte. Voir légende de l'étiquette d'identification de la boîte. Il est possible de calculer l'épaisseur des rondelles de réglage à l'aide des données de mesure du carter du moteur électrique et des données figurant sur l'étiquette d'identification de la boîte. Vous trouverez des informations complémentaires dans le Manuel de réparation actuel.

Boîte monorapport – OMB

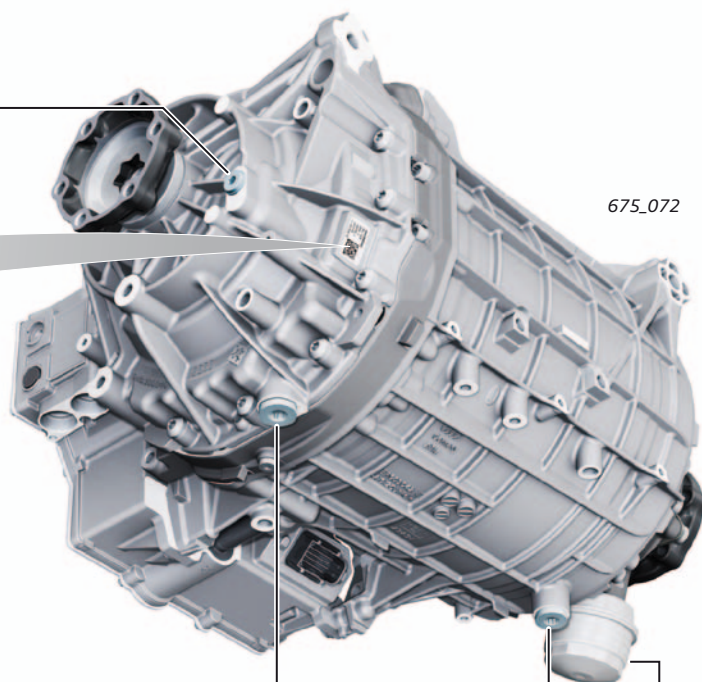
Vis de remplissage et de contrôle d'huile de boîte

Étiquette d'identification de la boîte



675_070

675_072

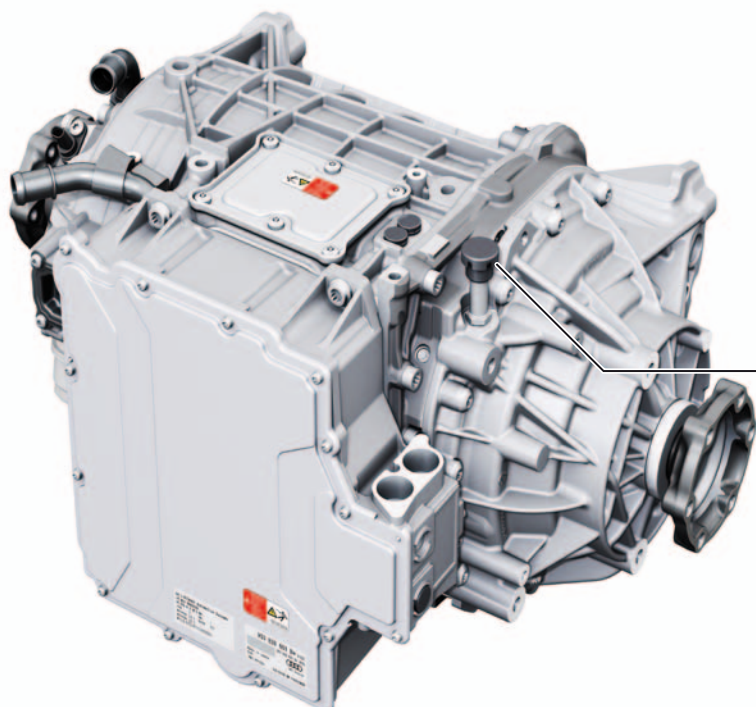


Vis de vidange d'huile de boîte

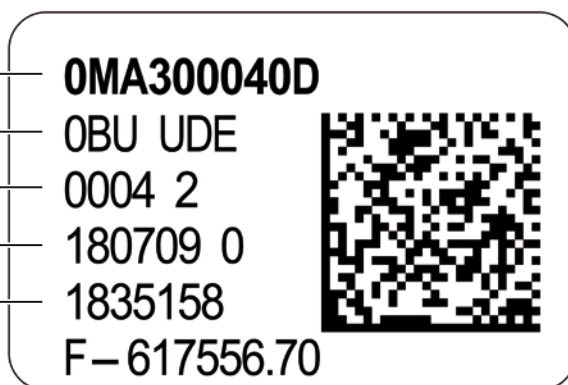
Vis de contrôle du moteur électrique

Aération et ventilation de la boîte de vitesses

Réservoir collecteur – nécessitant un entretien, voir page 25



Légende – Étiquette d'identification de la boîte de vitesses (boîte de vitesses OMA)



675_068

Référence pièce de la boîte

N° de groupe d'organes / lettres-repères de boîte de vitesses

Numéro de boîte (séquentiel) / code fabricant

Date de fabrication / label de contrôle

Données relatives à l'utilisation des rondelles de réglage

18,35 mm

1835158

1,58 mm

Cote de calcul de la rondelle de réglage pour la fixation du différentiel¹⁾

Cote de calcul de la rondelle de réglage pour la fixation du train épicycloïdal¹⁾

L'étiquette d'identification de la boîte OMB ne comporte que 4 chiffres. Il ne faut déterminer une rondelle de réglage que pour une portée. Les 4 chiffres permettent de déterminer la cote pour le calcul de la rondelle de réglage pour la fixation du train épicycloïdal / différentiel.¹⁾

¹⁾ Pour des informations complémentaires, veuillez consulter le Manuel de Réparation actuel.

1640 ————— 16,40 mm
(exemple de la boîte OMB)

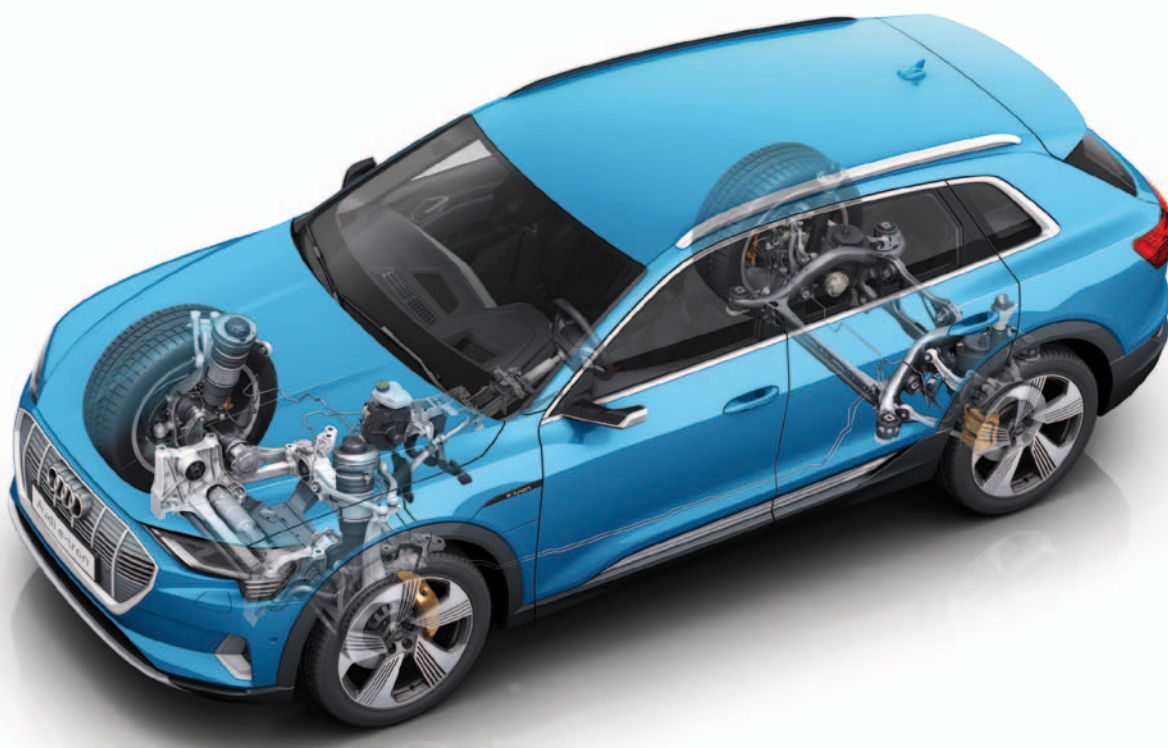
Trains roulants

Vue d'ensemble

Les trains roulants de l'Audi e-tron se basent sur la plateforme MLBevo, qui a également constitué la plateforme de développement pour les modèles Audi A4, A5, Q5, A6, A7, Q7 et A8. En raison des charges sur essieu et dimensions du véhicule, l'Audi e-tron reprend les principaux composants du système MLBevo de l'Audi Q7.

Il est exclusivement fait appel à des trains roulants avec suspension pneumatique et amortissement à régulation électronique (adaptive air suspension).

En fonction du pays, l'Audi e-tron est équipé d'un système de freinage de roues de 18" ou 19". Lorsque les conditions requises sont réalisées, la récupération est assurée par le mode alternateur du moteur électrique. Il en résulte la puissance de freinage totale, issue de la puissance de freinage hydraulique et de la puissance de freinage du moteur électrique. Pour assurer efficacement ces processus complexes, un nouveau système de régulation du freinage, le MK C1 fait son apparition pour la première fois sur un modèle Audi. Il intègre les composants : maître-cylindre, servo-frein, ESC, et l'accumulateur actif en un module. Le conducteur peut déterminer le degré de récupération en tirant sur les palettes au volant. L'offre de roues va de 19" en équipement de base à des roues de 21" proposées en option.



675_078

Les variantes de trains roulants suivantes sont proposées :

Trains roulants de base avec suspension pneumatique et amortissement régulé (adaptive air suspension – 1BK)

Ces trains roulants constituent l'équipement de base.

Trains roulants sport avec suspension pneumatique et amortissement régulé (adaptive air suspension sport – 2MB)

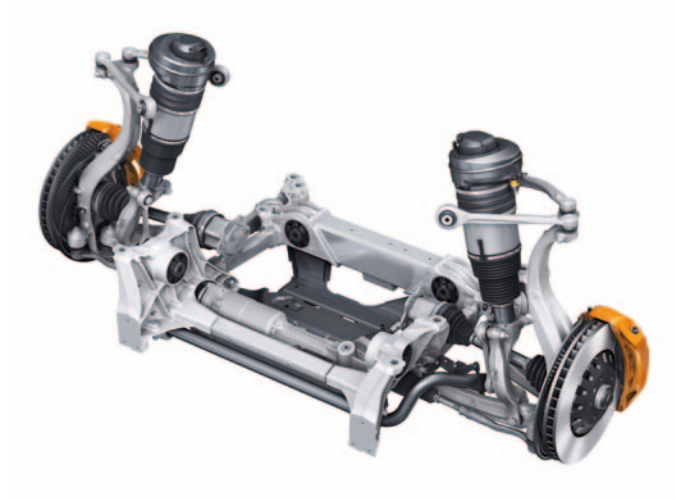
Ces trains roulants sont proposés en option. Le matériel est identique à celui des trains roulants de base 1BK.

Comme la désignation le laisse entendre, l'amortissement est régulé dans l'optique d'un comportement de conduite dynamique / sportif.

Essieux

Essieu avant

La conception de l'essieu avant repose sur le principe éprouvé de l'essieu à cinq bras de guidage. Les principaux composants du système sont identiques à ceux de l'Audi Q7 (type 4M). Le berceau en aluminium est de conception nouvelle.



675_079

Essieu arrière

L'Audi e-tron est équipé d'un essieu arrière à cinq bras de guidage. Comme pour l'essieu avant, les principaux composants du système sont identiques à ceux de l'Audi Q7 (type 4M). La nouvelle conception du berceau a été nécessaire pour remplir les exigences spéciales du plan carrossier (intégration de la batterie haute tension et du moteur électrique).



675_080



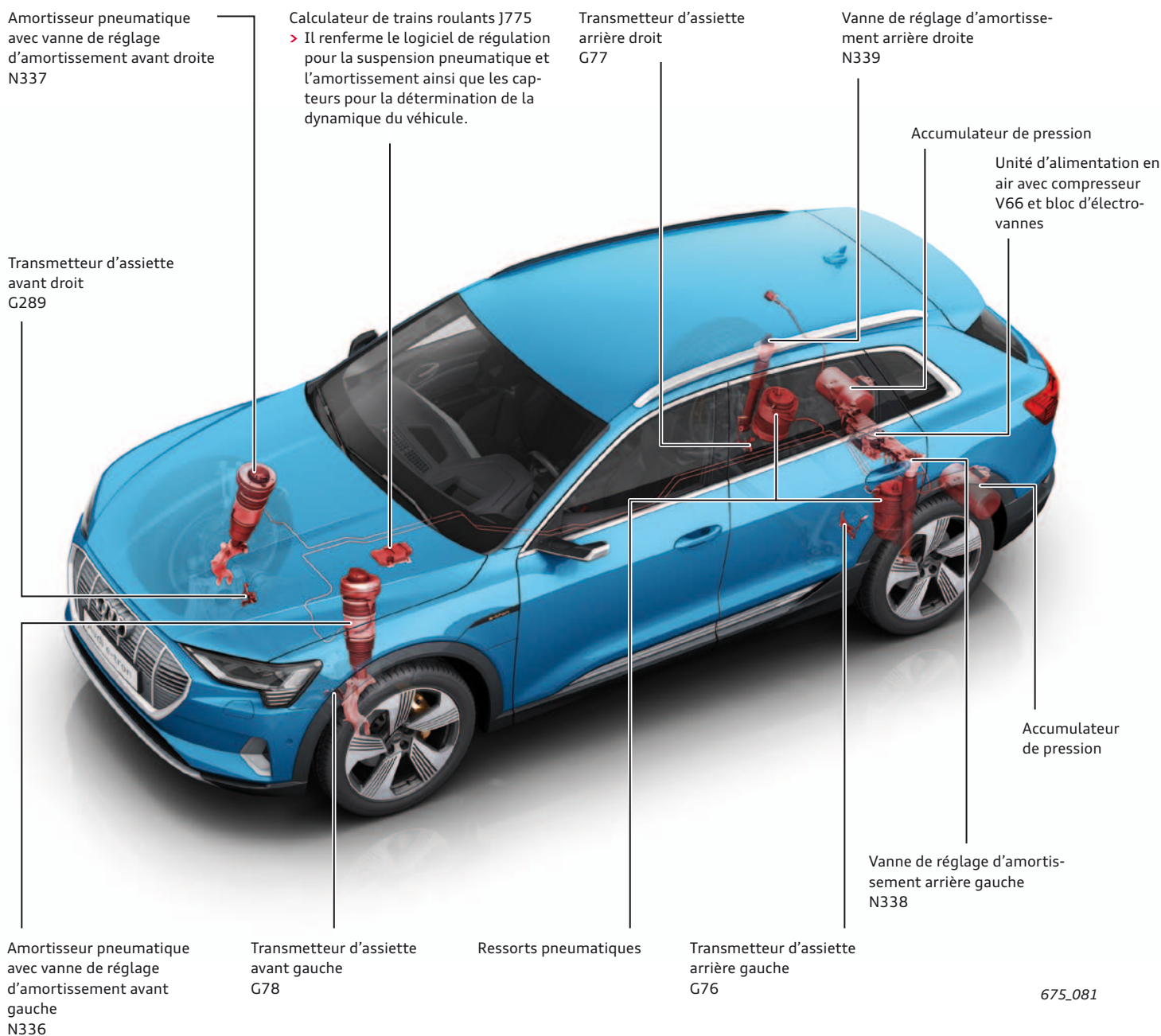
Référence

Vous trouverez des informations détaillées sur ces composants ainsi que sur le contrôle de géométrie dans le Programme autodidactique 633 « Audi Q7 (type 4M) Trains roulants ».

Adaptive Air Suspension (aas)

La suspension pneumatique avec amortissement à régulation électronique est proposée sur l'Audi e-tron dès l'équipement de base. Les deux types de trains roulants « adaptive air suspension » et « adaptive air suspension sport » se différencient au niveau de la régulation de l'amortissement. La caractéristique de régulation (régulation d'assiette asservie à la vitesse du véhicule et au mode sélectionné) est identique sur les deux variantes. La conception du système correspond à celle des systèmes aas équipant le modèle Audi Q7 (type 4M). Les composants du système sont repris de ces systèmes. Le calculateur de trains roulants J775 y est également mis en œuvre en tant que « centrale de régulation ».

Le calculateur est une reprise de l'Audi A8 (type 4N), le logiciel a été adapté aux exigences de l'Audi e-tron en termes de caractéristique de régulation et de régulation de l'amortissement. Son architecture et sa commande, ainsi que les opérations du Service, sont également identiques à ceux du système équipant l'Audi Q7 (type 4M).



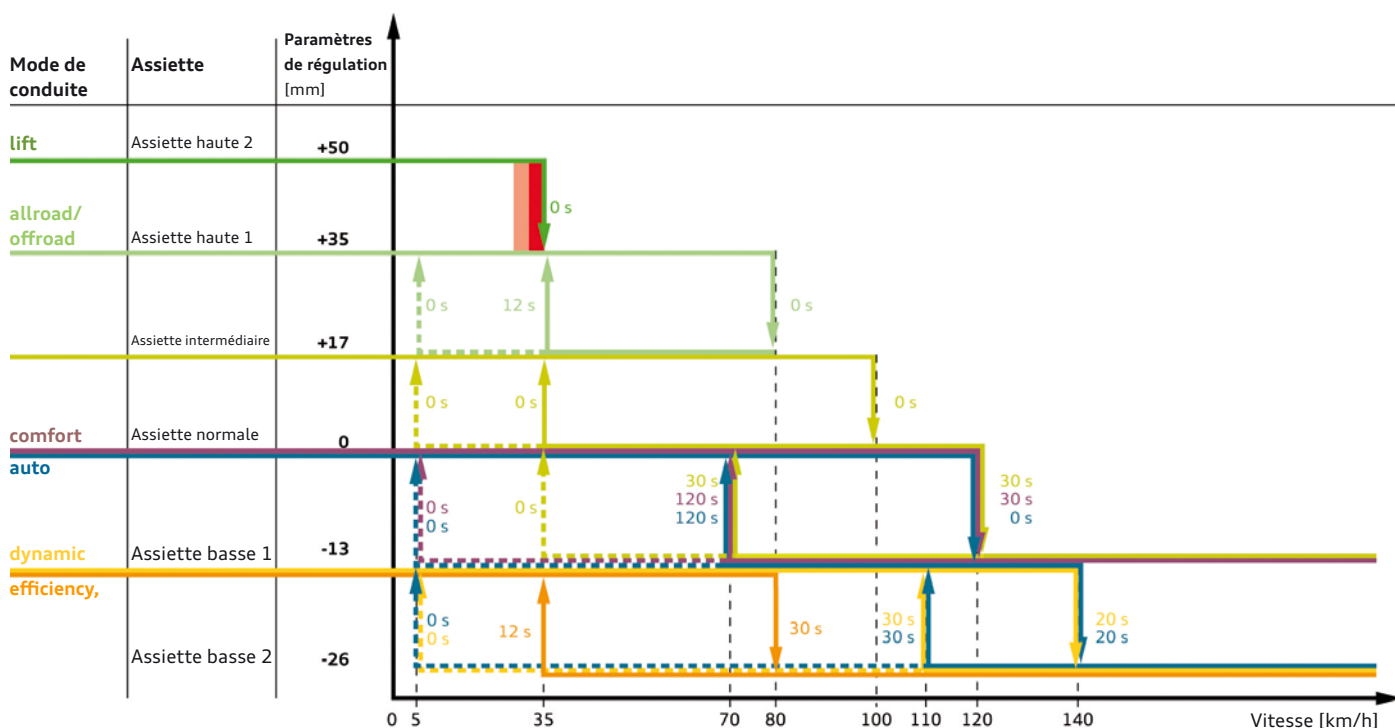
675_081



Référence

Vous trouverez des informations détaillées à ce sujet dans le Programme autodidactique 633 « Audi Q7 (type 4M) – Trains roulants ».

Caractéristique de régulation de l'adaptive air suspension (1BK) et de l'adaptive air suspension sport (2MA)



675_093

Légende :

- Blocage de sélection
- Hystérésis du blocage de sélection

La figure représente la stratégie de régulation des trains roulants à suspension pneumatique. Le conducteur détermine par la sélection du mode de conduite correspondant dans Audi Drive Select l'assiette du véhicule et la définition du comportement dynamique du véhicule. Dans un mode de conduite défini, il y a également réglage automatique de différentes assiettes en fonction de la vitesse du véhicule. Prenons pour exemple l'explication de la stratégie de régulation dans le cas de la sélection du mode « auto » : si le véhicule se trouve momentanément dans une autre assiette, l'assiette normale est réglée par modification du volume d'air dans les ressorts pneumatiques, si la sélection du mode a lieu avec le véhicule arrêté ou à une vitesse du véhicule inférieure à 120 km/h. Si la vitesse du véhicule de 120 km/h est consécutivement dépassée, un abaissement immédiat de l'assiette du véhicule de 13 mm, à l'assiette basse 1, a lieu. Si une nouvelle augmentation de la vitesse à une valeur d'au moins 140 km/h a lieu pour une durée de 20 secondes, l'assiette du véhicule est à nouveau abaissée de 13 mm supplémentaires (assiette « autoroute »).

Si, par la suite, la vitesse est à nouveau réduite et que le véhicule roule à une vitesse inférieure ou égale à 110 km/h pendant une durée de 30 secondes, il y a augmentation de 13 mm, à l'assiette précédemment réglée. En cas de nouvelle réduction à une valeur de 5 km/h, il y a élévation immédiate à l'assiette initiale (assiette normale).

Lors de la traction d'une remorque, une stratégie de régulation modifiée s'applique.

En cas de sélection des modes de conduite « confort » ou « auto » avant l'activation du mode remorque, il n'est pas réalisé de régulation à l'assiette normale. L'assiette basse 1 n'est réglée qu'en cas de sélection des modes « dynamic » ou « efficiency » avant l'activation du mode remorque. Il est possible de régler les positions du véhicule supérieures à l'assiette normale.

Système de direction

Le système de direction de l'Audi e-tron fait appel à la direction électromécanique (EPS) qui a déjà fait ses preuves sur l'Audi A8 (type 4N). L'architecture, le fonctionnement et les opérations du Service de l'EPS de l'Audi e-tron sont identiques à ceux de l'EPS de l'Audi A8. La démultiplication de la direction a été adaptée aux exigences spécifiques de l'Audi e-tron. La direction progressive fait partie de la dotation de série.

Les caractéristiques des couples manuels (assistance de direction) diffèrent selon les variantes de trains roulants et le réglage effectué dans Audi drive select. En fonction du programme de conduite sélectionné, un comportement dynamique, équilibré ou confortable de la direction est réalisé.

Une colonne de direction à réglage mécanique constitue l'équipement de base. Une colonne de direction à réglage électrique est proposée en option. La plage de réglage est d'env. 68 mm dans le sens horizontal et d'env. 40 mm dans le sens vertical.

Les deux colonnes de direction ont été reprises de l'Audi Q5 (type FY). La caractéristique en cas de collision a été adaptée pour l'Audi e-tron. En raison de sa technique de propulsion spécifique, les deux colonnes de direction sont équipées d'un verrouillage électronique de colonne de direction.

La direction intégrale pouvant être commandée en option sur l'Audi A8 n'est pas proposée sur l'Audi e-tron.

Direction assistée électromécanique
avec calculateur de direction assistée
J500



675_082

Les volants proposés sur l'Audi e-tron sont repris des Audi A6 / A7.

L'offre inclut des volants cuir à double branche, des volants cuir sport et un volant à contour sport.

L'équipement de base est le volant à double branche avec 12 touches multifonction.

Le chauffage du volant est proposé en option. Suivant la ligne d'équipement (S-Line), les volants proposés en option sont également dotés d'un emblème « S » sur la branche centrale.

Le volant à contour sport possède, en tant que version la plus sportive, une couronne de volant de direction aplatie dans sa partie inférieure et des contours plus marqués.

Les véhicules équipés d'une aide à la conduite adaptative sont dotés d'un volant capacitif. Ce volant est de conception inédite, permettant une détection tactile (Hands Off) encore plus précise. Vous trouverez des informations détaillées sur cette variante de volant à la page 152.



Équipement de base



Volant sport cuir



Volant à contour sport

675_090

Le volant de base à double branche est déjà équipé de palettes pour permettre au conducteur de piloter manuellement la récupération en phase de décélération. La « logique d'actionnement » a été reprise des véhicules à propulsion classique : lorsque l'on actionne la palette (-), la vitesse du véhicule est réduite en phase de décélération par rétrogradation. Sur l'Audi e-tron, le véhicule est freiné du fait que la récupération est supérieure avec le moteur électrique exploité comme alternateur. Avec les palettes, le conducteur peut par paliers (en 3 paliers) augmenter le degré de récupération en sélectionnant (-), ou le réduire en sélectionnant (+). La condition en est la sélection de l'option « Récupération manuelle » dans le MMI. Dans le cas du palier 1 (un seul actionnement de la palette -), une décélération maximale de 0,5 m/s² est réalisée en phase de décélération. Dans le cas du palier 2, la décélération maximale est de 1,0 m/s². Même dans le cas du réglage automatique, il est possible à tout moment de sélectionner avec la palette la puissance de récupération souhaitée pour une décélération.



675_143

Système de freinage

Le système de freinage de l'Audi e-tron se base sur le système de freinage 18" de l'Audi Q7 (type 4M). Les freins de roue avant et arrière droits sont équipés d'indicateurs de limite d'usure des plaquettes.

Sur certains marchés (par ex. Amérique du Nord, Chine), les composants et cotes de l'équipement de freinage peuvent différer de ceux présentés dans l'aperçu. Sur ces marchés, les véhicules sont équipés de freins de roue de 19".

Le frein de stationnement électromécanique (EPB) de l'Audi e-tron est également une reprise de l'Audi Q7 (type 4M). Comme pour ce modèle, le logiciel de régulation et les étages finals de l'alimentation en courant sont intégrés dans le calculateur d'ABS J104. Les opérations de commande et du Service pertinentes pour le frein de stationnement électromécanique (EPB) sont par conséquent identiques pour les deux modèles.

Système de freinage de roues

Motorisation	Essieu avant	Essieu arrière
50 e-tron : 230 kW 55 e-tron : 265 kW		
Taille minimum de roue	18"	18"
Type de freins	Frein à étrier fixe AKE	Frein à étrier flottant TRW PC 44 HE
Nombre de pistons	6	1
Diamètre de piston (mm)	30-36-38	44
Diamètre des disques de frein	375 mm	350 mm
Épaisseur des disques de frein	36 mm	28 mm



Frein à étrier fixe AKE sur l'essieu avant



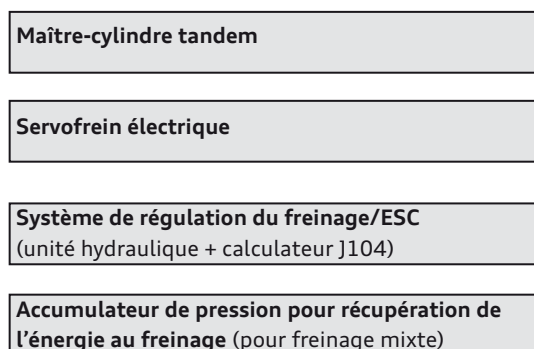
Frein à étrier flottant TRW sur l'essieu arrière

Système de régulation du freinage MK C1

Vue d'ensemble

Le système de régulation du freinage MK C1 est, dans le cas de l'Audi e-tron, mis en œuvre pour la première fois sur un modèle Audi. Ce système constitue un perfectionnement des systèmes de régulation du freinage (de type classique) existants. La principale nouveauté est l'intégration du maître-cylindre tandem, du servofrein (par composants électromécaniques, incluant la régulation), des systèmes de régulation ESC (incluant ABS, EDS, ASR, etc.) et du freinage mixte (brake blending) en un

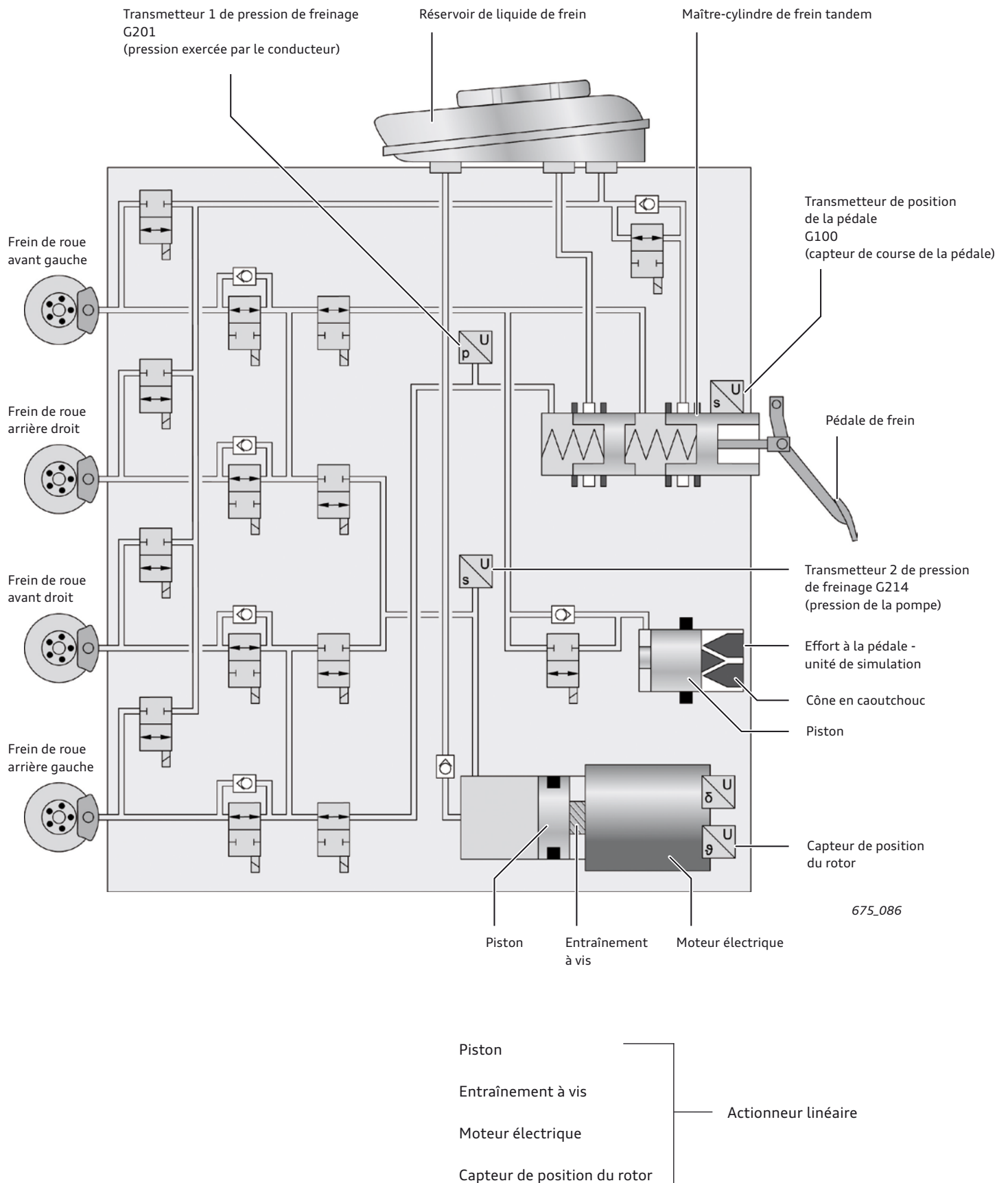
module. Cela a permis de réaliser une considérable réduction de poids (de l'ordre de 30 %) par rapport aux systèmes de freinage de conception conventionnelle. En outre, la disponibilité du système augmente par réduction des composants individuels. En ce qui concerne la fonctionnalité, le système offre des avantages pour la dynamique d'établissement de pression et offre au conducteur une sensation constante au niveau de la pédale de frein, même en cas de récupération.

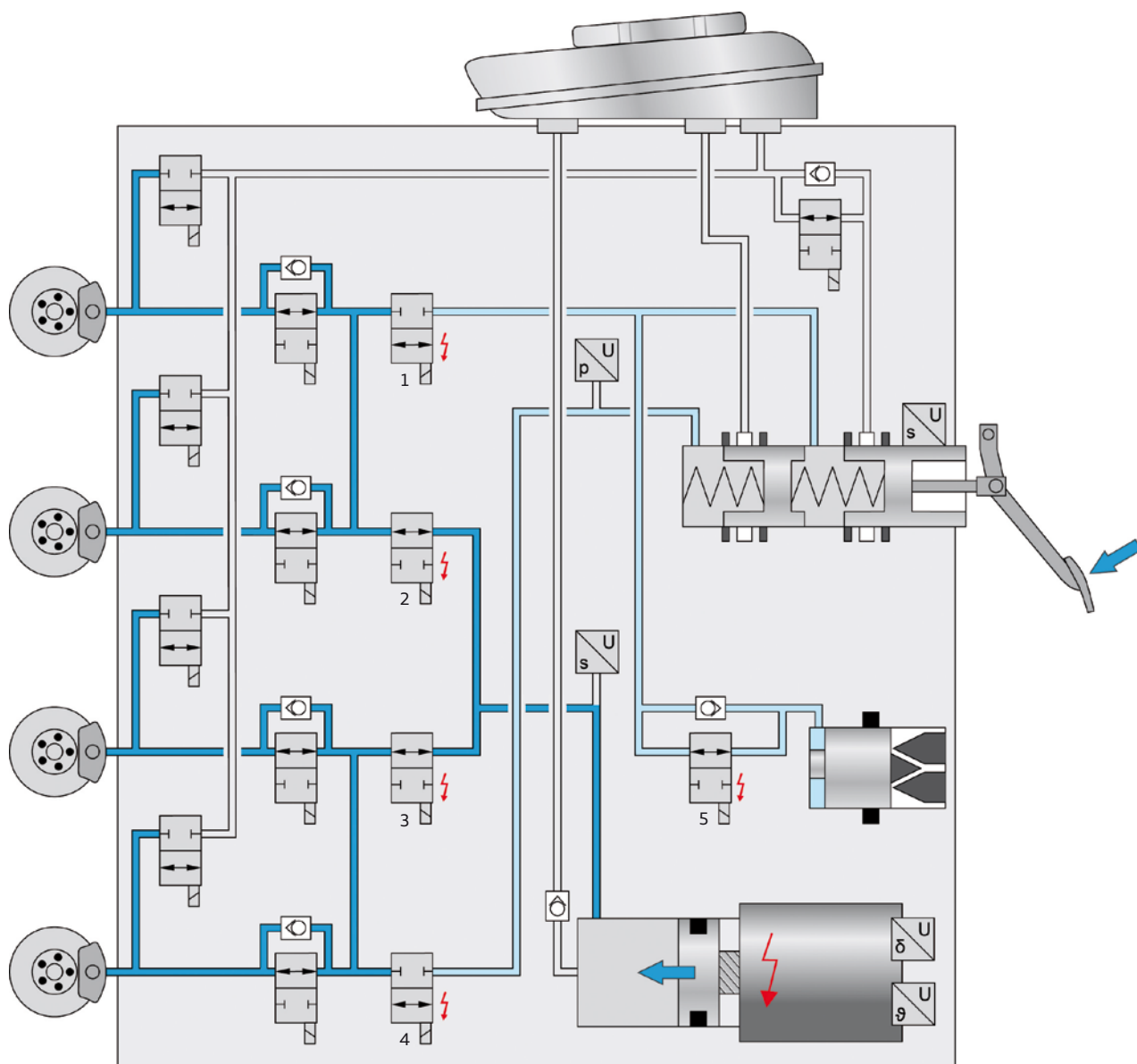


675_085

Conception et fonctionnement

La figure présente schématiquement la conception de l'unité hydraulique du système de régulation de freinage. Le calculateur d'ABS J104 fait également partie du module complet.



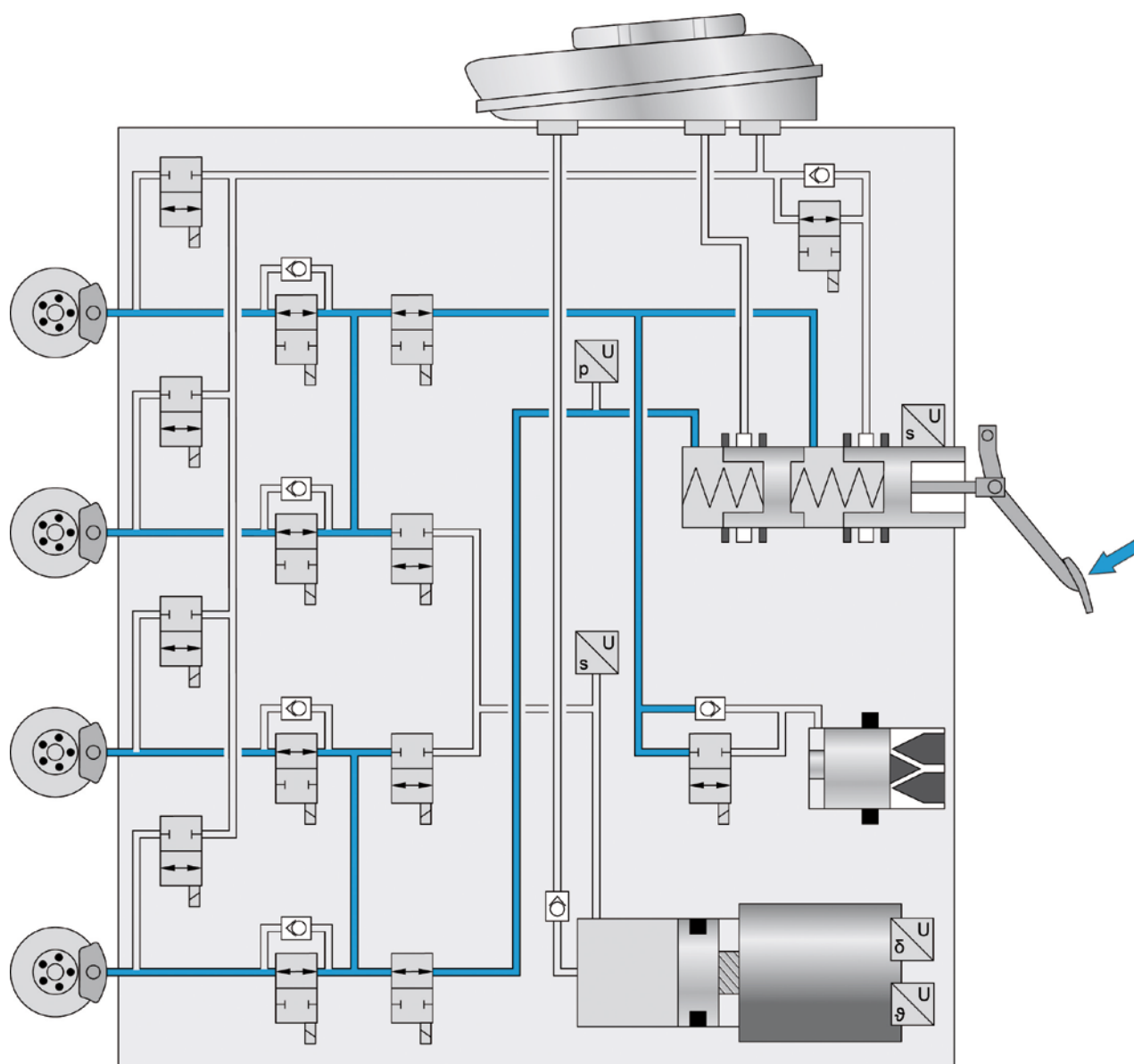


675_087

Phase d'établissement de la pression de freinage par l'unité de pompe du moteur électrique (actionneur linéaire), le conducteur appuie à l'encontre du simulateur de force de freinage (« freinage normal »)

Le module renferme un maître-cylindre tandem « classique », dont les pistons sont actionnés par le conducteur via la pédale de frein. La course de la pédale / du piston est enregistrée par le transmetteur de position de la pédale G100. Lorsque l'actionnement de la pédale est détecté, le calculateur J104 pilote les vannes de coupure 1 et 4, qui bloquent alors la conduite considérée. Simultanément, l'électrovanne 5 est alimentée et commutée sur passage. En raison du blocage des vannes de coupure, la « pression de freinage » induite par le conducteur ne parvient pas aux freins de roue. Au lieu de cela, la pression agit via la vanne 5 ouverte sur les pistons de l'unité de simulation de la force de la pédale. Le piston est comprimé contre un cône en caoutchouc et un ressort acier à absorption de force progressive. Cette force antagoniste que le conducteur ressent au niveau de la pédale correspond à celle qu'il ressentirait lors d'un freinage avec un système de régulation de freinage conventionnel.

La pression injectée par le conducteur est mesurée par un capteur de pression (transmetteur 1 de pression de freinage G201) et la course d'actionnement par un capteur de course. En fonction de ces valeurs de mesure, le calculateur J104 alimente le moteur électrique, dont le mouvement rotatif est transmis aux pistons de pompe par un entraînement à vis. La pression établie est transmise aux freins de roue par les vannes d'alimentation en pression 2 et 3 ouverte. Un deuxième point de mesure de pression (transmetteur 2 de pression de freinage G214) enregistre la pression établie et la transmet au calculateur. Le moteur électrique synchrone est doté d'une commutation électronique et possède par conséquent un capteur de position de rotor. Le calculateur calcule la position du piston sur la base de la position du rotor et du nombre de rotations du rotor avec le rapport de démultiplication de l'entraînement à vis.



675_088

Établissement de pression de freinage par le conducteur dans le niveau de repli hydraulique

Les régulations via les phases d'établissement de pression de freinage, de maintien de pression de freinage et d'élimination de pression de freinage sur chaque roue sont réalisées par pilotage correspondant des électrovannes et du moteur électrique par le calculateur d'ABS J104.

Si le conducteur coupe le contact avant l'arrêt du véhicule, l'assistance de freinage reste disponible même après l'arrêt du véhicule. Une fois le véhicule arrêté, l'assistance de freinage est encore disponible pendant env. 1 min (avec la pédale de frein non actionnée) ou env. 3 min (avec la pédale de frein actionnée). Une fois cette période écoulée, un avertissement à l'adresse du conducteur s'affiche à l'écran et l'assistance de freinage est désactivée.

Juste après avoir mis le contact et après le passage en mode « mise en veille » après « désactivation de la borne 15 », il est procédé à un autotest, au cours duquel les vannes sont commutées et l'actionneur linéaire se déplace. Comme ce test se déroule à l'arrêt du véhicule, il est audible (légers bruits de cliquètement et de raclement).

En cas de défaillance complète du système, le comportement est identique à celui d'un système de régulation de freinage de conception conventionnelle en cas de défaillance de l'assistance de freinage. Les vannes non pilotées établissent la liaison hydraulique directe entre le maître-cylindre et les freins de roue et permettent ainsi l'établissement de la pression de freinage sur les 4 freins de roue, réalisé exclusivement par l'actionnement de la pédale du conducteur.

Intégration du système de régulation du freinage hydraulique dans la récupération de l'énergie au freinage du véhicule complet

Le véhicule est freiné lorsqu'un moteur électrique est exploité en phase de décélération comme alternateur. La puissance de freinage générée dépend du degré de récupération. Un freinage par le conducteur ou l'aide à la conduite adaptative se compose en règle générale d'un pourcentage de puissance de freinage « électrique » et d'un pourcentage de puissance de freinage « hydraulique ».

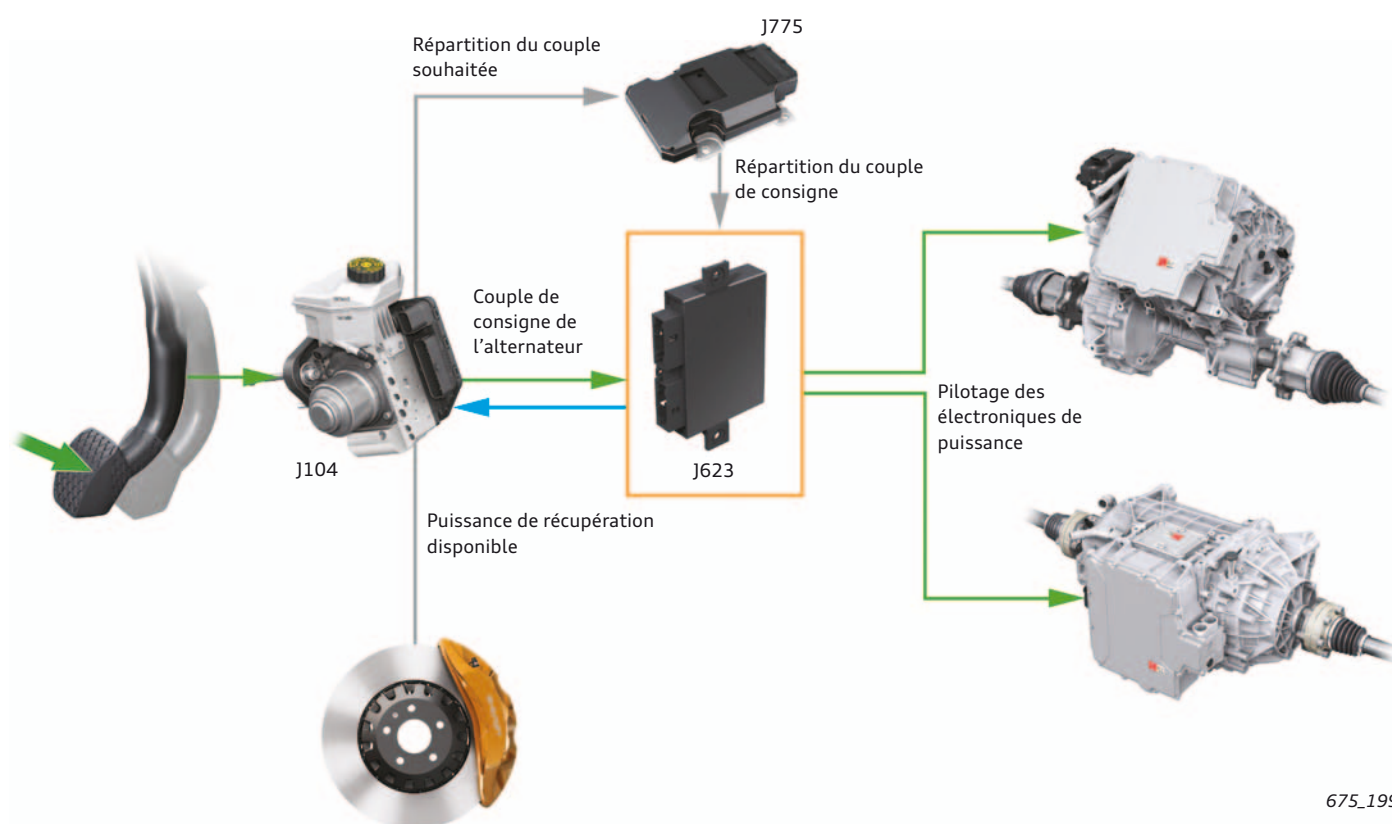
Le calculateur de moteur J623 transmet en permanence au calculateur d'ABS J104 du système de régulation de freinage MK C1 la puissance de récupération (puissance de freinage) maximale momentanément disponible. Si le conducteur actionne la pédale de frein ou charge l'aide à la conduite adaptative de procéder à un freinage, le calculateur J104 détermine si le freinage est possible et suffisant en faisant exclusivement appel au(x) moteur(s) électrique(s) ou si une pression de freinage hydraulique supplémentaire doit être appliquée. Il transmet au calculateur de la propulsion le « couple de consigne d'alternateur » à réaliser.

Simultanément, le J104 transmet au calculateur de trains roulants J775 la répartition souhaitée des couples de récupération sur les deux essieux moteurs. Le J775 coordonne la transition entre répartition de la traction, de la décélération et de la récupération et envoie également cette consigne au calculateur de moteur. Celui-ci réalise alors l'exigence au niveau des moteurs électriques des essieux. L'objectif est d'obtenir le compromis optimal entre efficacité et stabilité routière dans toutes les situations de conduite.

Si le couple de récupération possible n'est pas suffisant pour réaliser le freinage escompté par le conducteur, l'ESC active en plus la pompe à commande électrique pour établir la pression de freinage requise. La fonction d'accumulateur de freinage requise jusqu'à présent sur les véhicules électriques ou hybrides pour le freinage mixte (brake blending) peut, dans le cas du système MK C1, être réalisée par l'unité de pompe du moteur électrique.

Les procédures de régulation conditionnant le comportement dynamique du véhicule, telles que régulations ABS, EDS, ESC, se déroulent en général comme dans le cas des véhicules équipés d'un système de freinage conventionnel.

La régulation du couple d'inertie du moteur (MSR) est réalisée par établissement d'un couple d'entraînement par le(s) moteur(s) électrique(s). Les régulations correspondantes sont réalisées via le système hydraulique de freinage des freins de roues, dont les forces agissent directement et sans torsion des demi-arbres de roue sur les roues. Il y a pour cela « mixage » du couple de récupération sur le frein de roue.



675_199

Opérations du Service

L'adresse de diagnostic est « 0003-électronique des freins-J104 (MK C1) ».

En cas de besoin, le module complet doit être remplacé ; le remplacement distinct du réservoir de liquide de frein est toutefois possible. Le remplacement distinct du calculateur J104 n'est pas possible.

À la suite du codage en ligne du calculateur, il faut procéder à différents réglages de base pour :

- > Transmetteur de position de pédale de frein G100
- > Transmetteurs 1 et 2 de pression de freinage G201 et G214
- > EPB (calculateur de frein de stationnement électromécanique J540)
- > Indicateur de contrôle de la pression des pneus

En outre, il faut garantir par le diagnostic des actionneurs correspondant que les conduites hydrauliques soient correctement raccordées (contrôle de permutation).

Il est possible de vérifier les fonctions du frein de stationnement électromécanique et des témoins de contrôle en effectuant d'autres diagnostics des actionneurs.

Lors de l'exécution de la fonction « Remplacement des plaquettes » (remplacement des plaquettes sur l'essieu arrière) il est impératif de tenir compte des indications du lecteur de diagnostic. Après remplacement de composants des freins ou remplacement du liquide de frein, il faut effectuer des routines de purge d'air spéciales (voir Manuel de Réparation).

Après les opérations de réparation, il faut actionner plusieurs fois le frein pour appliquer les plaquettes de frein sur les disques de frein.

Il faut ensuite toujours faire l'appoint jusqu'au repère MAX du réservoir de liquide de frein.



675_085

Roues, pneus et contrôle de la pression des pneus

En version d'équipement de base, l'Audi e-tron est doté de roues en aluminium coulé de dimension 19". Des roues de 19" à 21" sont proposées en option. L'offre de pneumatiques va de 255/55 R19 à 265/45 R21.

Il n'est pas proposé de pneus de roulage à plat.

Selon la dotation spécifique au pays, le Tyre Mobility System ou une roue d'urgence sont proposés de série. Dans le cas de l'équipement avec le Tyre Mobility System, la roue d'urgence de dimension 5,5J x 19 est proposée en option avec une monte de pneumatiques 185/70-19.

Un cric est disponible en option, dans le cas de l'équipement avec roue d'urgence.

Le système de contrôle de l'état des pneus de deuxième génération fait partie de l'équipement de série. Le système de contrôle de la pression des pneus de troisième génération est proposé en option. Le système correspond, en termes de conception et de fonctionnement, à celui qui équipe l'Audi Q7 (type 4M). L'antenne est intégrée dans le calculateur, l'unité est montée sur le soubassement, au centre derrière l'essieu arrière.

Roues de base	Roues en option		Roues d'hiver
			
Roue en fonte d'aluminium Fluotournage 8,5J x 19 255/55 R19	Roue en fonte d'aluminium Fluotournage 8,5J x 19 255/55 R19	Roue forgée en aluminium 9,5J x 21 265/45 R21	Roue en fonte d'aluminium Fluotournage ²⁾ 8,0J x 19 255/55 R19
			
	Roue en fonte d'aluminium Fluotournage ¹⁾ 9,0J x 20 255/50 R20	Roue forgée en aluminium 9,5J x 21 265/45 R21	Roue en fonte d'aluminium Fluotournage 9,0J x 20 255/50 R20
			
	Roue en fonte d'aluminium Fluotournage 9,0J x 20 255/50 R20	Roue forgée en aluminium 9,5J x 21 265/45 R21	

¹⁾ Roue de base pour la région Amérique du Nord

²⁾ Compatible avec des chaînes à neige

Équipement électrique et électronique

Alimentation en tension

Réseau de bord 12 volts

Comme on peut le voir sur la figure, l'Audi e-tron est équipée d'une batterie 12 volts et des câbles requis pour le réseau de bord 12 volts. Tous les calculateurs fonctionnent avec une alimentation en tension de 12 volts. Même avec une batterie haute tension chargée à 100 M, l'Audi e-tron dépend donc, comme tous les autres modèles Audi, d'un réseau de bord 12 volts opérationnel.

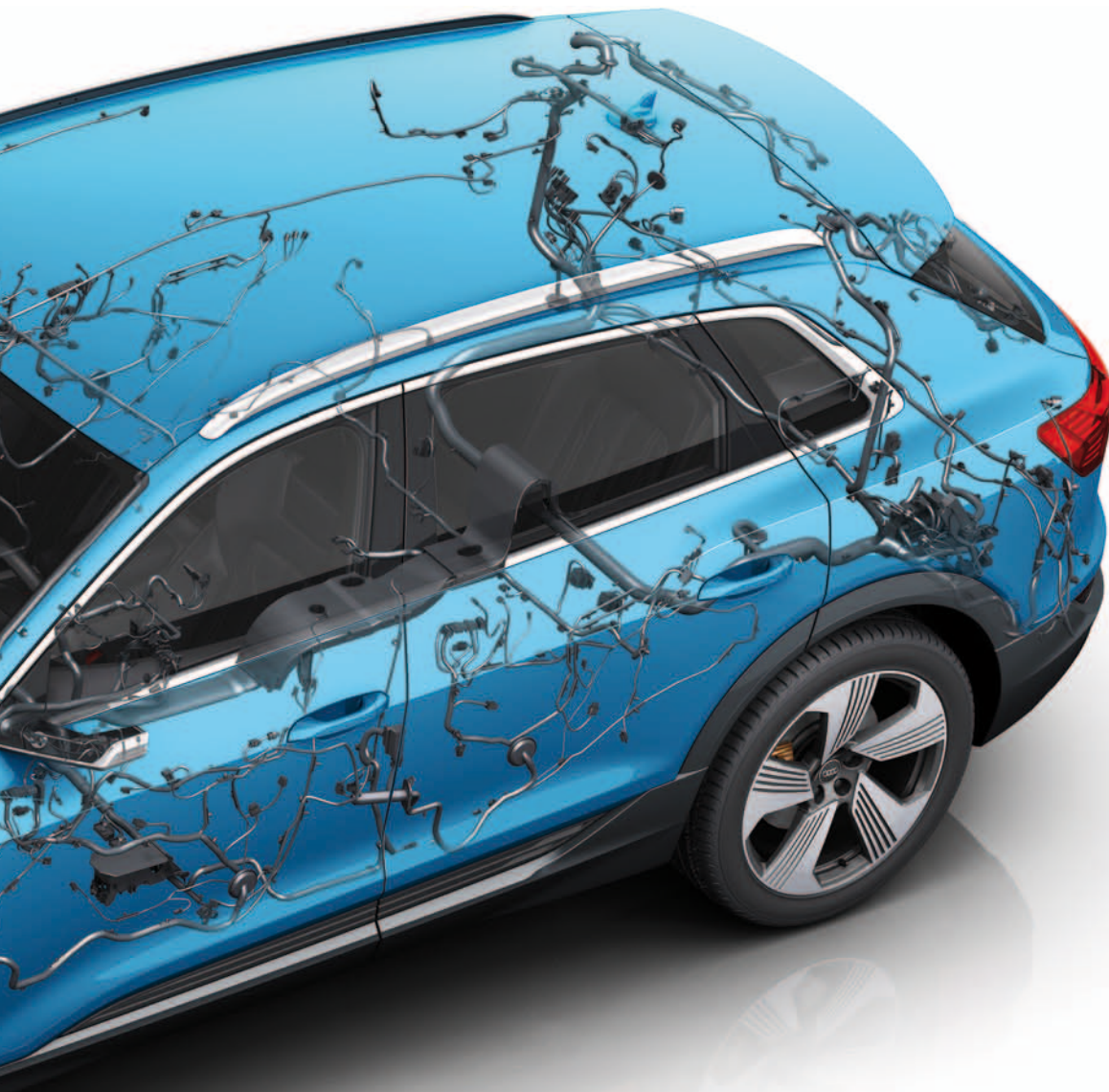
Sans une alimentation 12 volts intacte, il n'est pas possible d'ouvrir le véhicule via le verrouillage centralisé ni de mettre le contact ou d'établir la disponibilité de marche, et aucune communication n'a lieu entre les nombreux calculateurs.

Batterie 12 volts dans le caisson d'eau



Comme l'Audi e-tron ne dispose pas, comme véhicule intégralement électrique, d'un moteur à combustion, il n'existe pas non plus d'alternateur dans le sens classique du terme. La batterie 12 volts est rechargée durant la marche du véhicule à partir de la batterie haute tension via le transformateur de tension.

La batterie 12 volts est une batterie au plomb, qui est logée dans le caisson d'eau. Il s'agit ici d'une batterie AGM d'une capacité de 68 Ah.

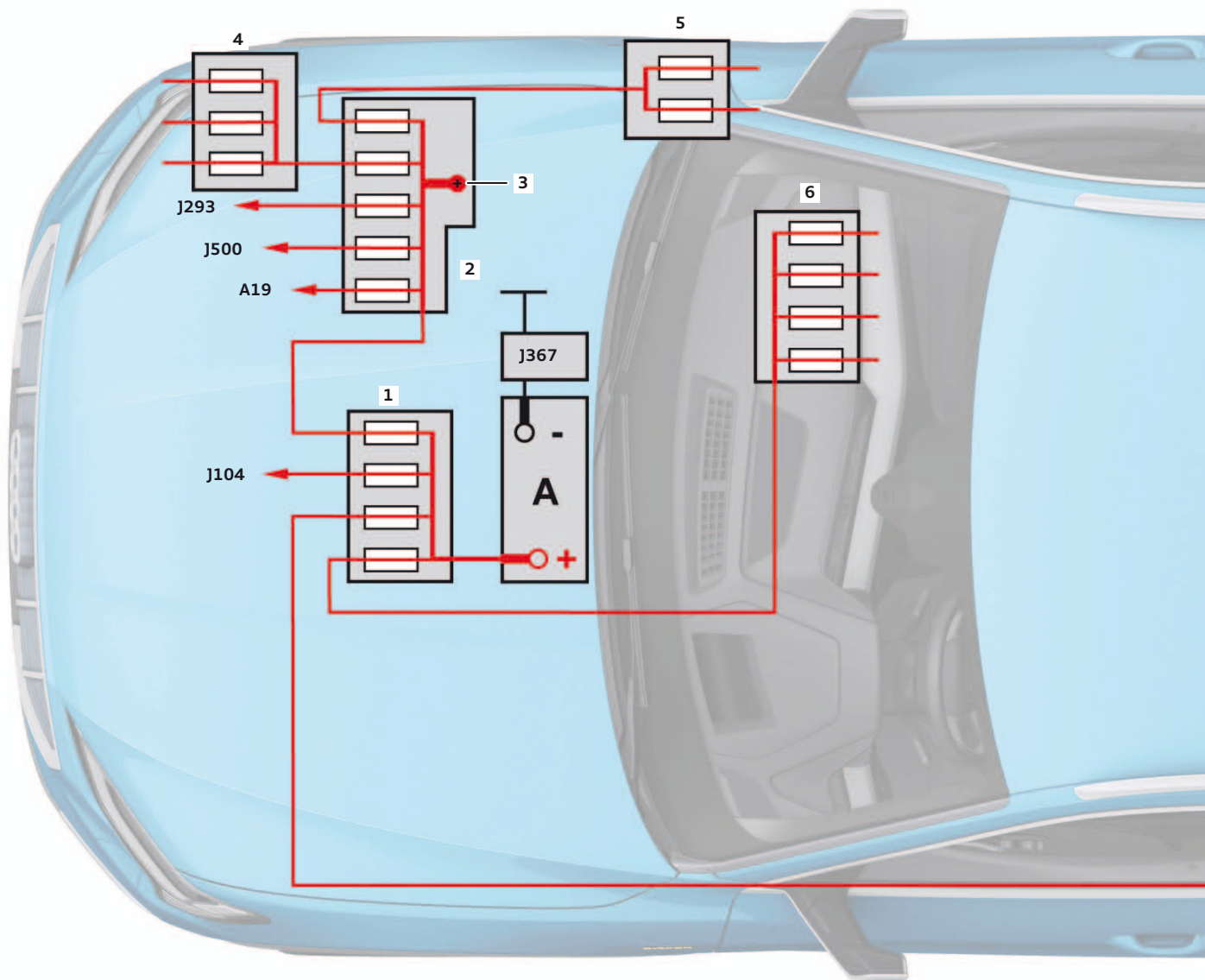


Structure d'alimentation

Le présent plan donne un aperçu de la structure de l'alimentation 12 volts de l'Audi e-tron (type GE). Il s'agit d'un schéma de principe.

Pour la disposition précise des fusibles et des relais ainsi que les informations relatives au câblage, veuillez vous référer à la documentation du Service ayant validité.

Les emplacements de montage des porte-fusibles et porte-relais sont, à une exception près, identiques pour les véhicules à direction à gauche et à droite. Le porte-fusibles et porte-relais portant le numéro 6 se trouve toujours au plancher côté passager avant, ce qui revient à dire qu'il se trouve du côté droit du véhicule dans le cas d'un véhicule à direction à gauche et du côté gauche du véhicule dans le cas d'un véhicule à direction à droite.



Légende :

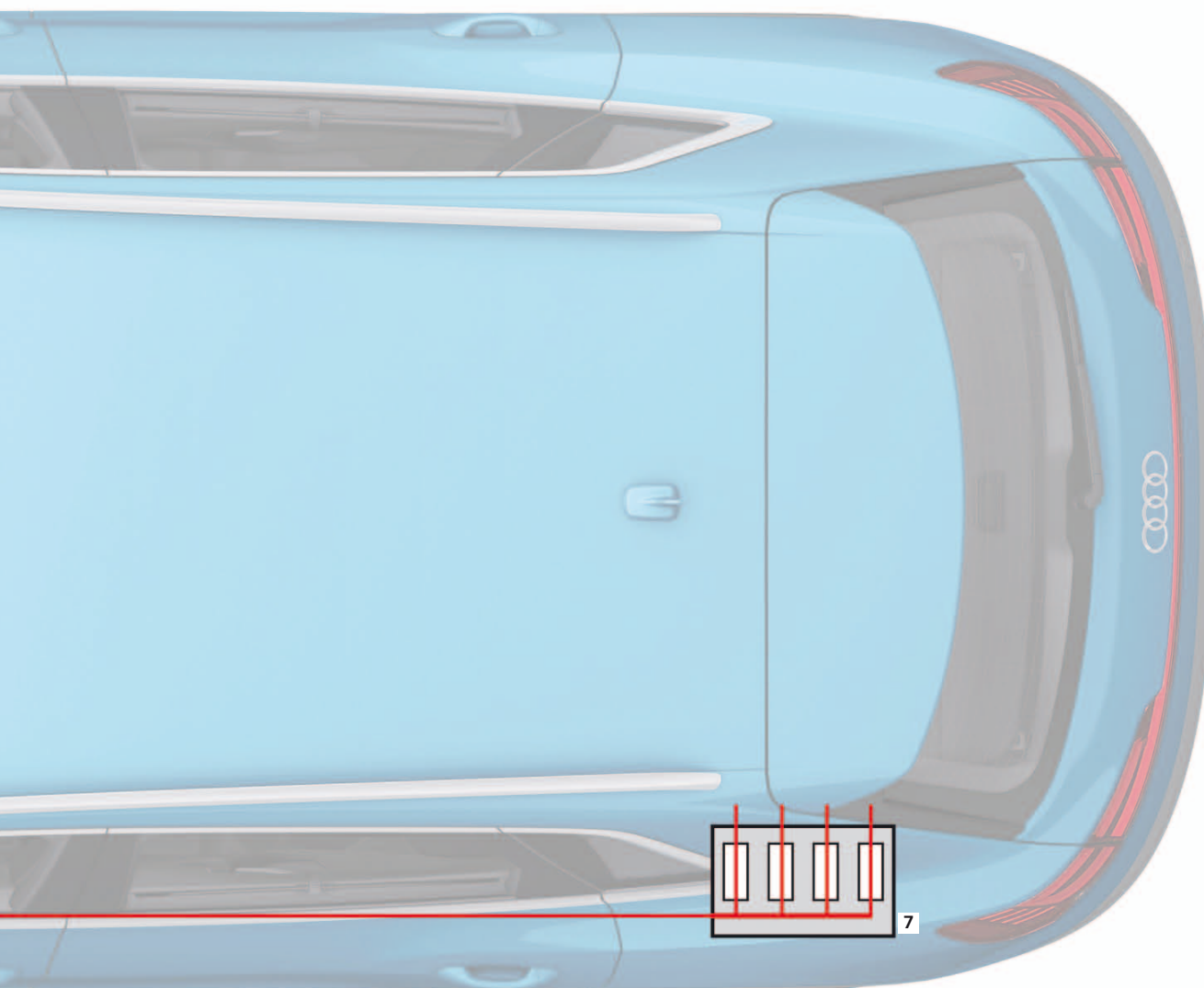
A Batterie
A19 Transformateur de tension

J104 Calculateur d'ABS
J293 Calculateur de ventilateur de radiateur
J367 Calculateur de surveillance de la batterie
J500 Calculateur de direction assistée

1 Porte-fusibles principal 1 sur la batterie 12 volts
2 Porte-fusibles principal 2 à droite dans le compartiment-moteur
3 Borne de recharge 12 volts (positif) dans le porte-fusible principal 2
4 Porte-fusibles et porte-relais à droite dans le compartiment-moteur
5 Porte-fusibles et porte-relais sur le montant A droit, en bas
6 Porte-fusibles et porte-relais dans le plancher côté passager avant
7 Porte-fusibles et porte-relais à gauche dans le coffre à bagages

Contrairement aux autres véhicules Audi, la borne de recharge 12 volts de l'Audi e-tron (type GE) est exclusivement prévue pour la recharge ou la charge tampon de la batterie 12 volts à l'atelier. Ce raccord ne doit en aucun cas être utilisé pour un démarrage de fortune, ni pour bénéficier d'un démarrage de fortune, ni pour aider un autre véhicule à démarrer.

Dans le cas d'une batterie 12 volts déchargée, le fonctionnement de l'Audi e-tron n'est pas possible. Comme la batterie 12 volts est secondée par la batterie haute tension même lorsque le véhicule est à l'arrêt, une batterie 12 volts déchargée s'accompagne toujours d'une batterie haute tension déchargée jusqu'à env. 10 % de capacité résiduelle.



675_117

Multiplexage

Emplacement de montage des calculateurs

Certains des calculateurs figurant dans cette vue d'ensemble sont des équipements optionnels ou spécifiques à certains pays. Pour des raisons de clarté, tous les calculateurs montés dans le véhicule ne peuvent pas être représentés ici.

Vous trouverez des indications sur la description exacte de la position des calculateurs ainsi que des instructions de dépose et repose dans les documents Service d'actualité.

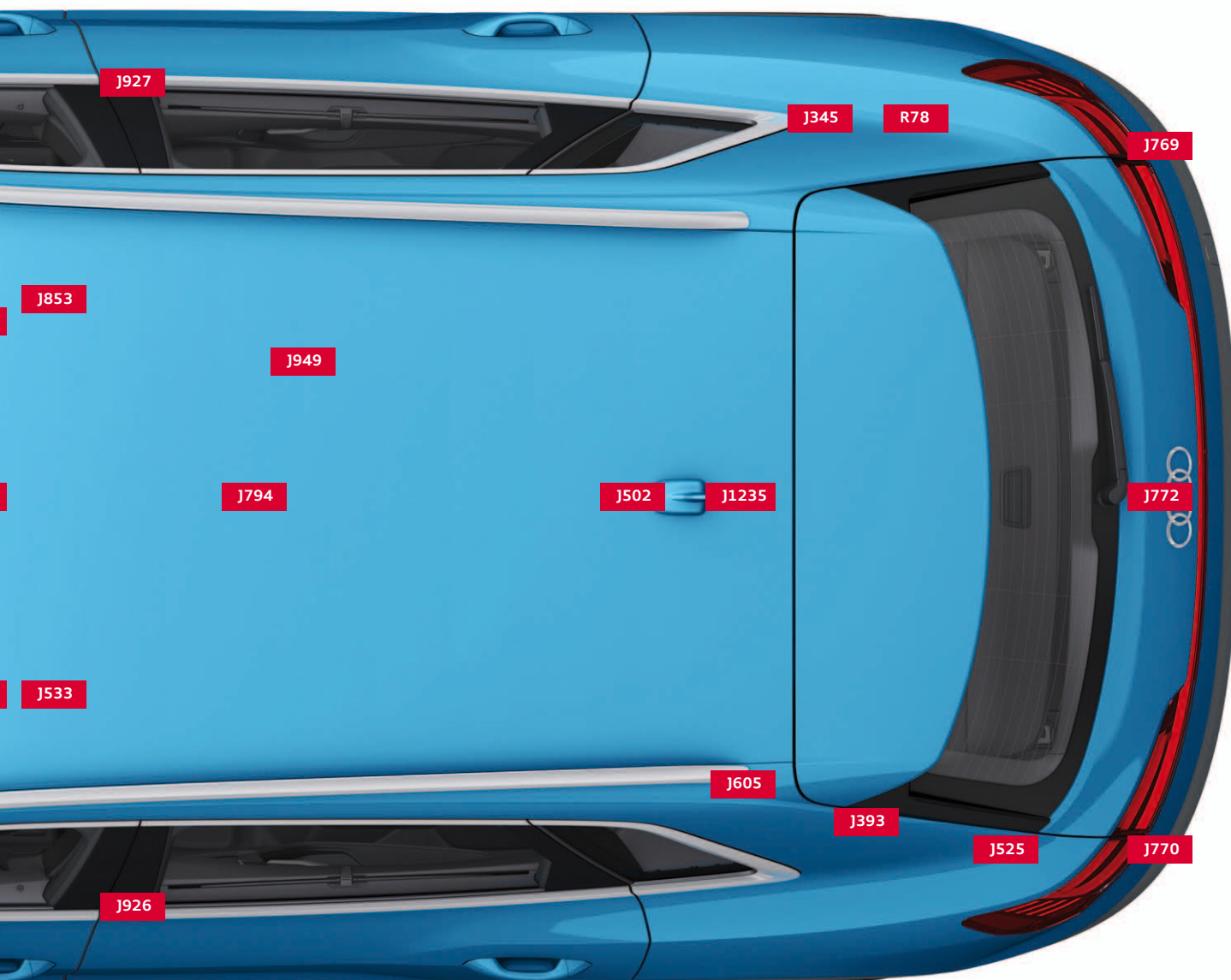


Légende :

- | | |
|--|---|
| A19 Transformateur de tension | J393 Calculateur central de système confort |
| A27 Module de puissance 1 de projecteur à LED droit | J428 Calculateur de régulateur de distance |
| A31 Module de puissance 1 de projecteur à LED gauche | J500 Calculateur de direction assistée |
| J104 Calculateur d'ABS | J502 Calculateur de système de contrôle de la pression des pneus |
| J136 Calculateur de réglage du siège et de la colonne de direction à fonction mémoire | J519 Calculateur de réseau de bord |
| J234 Calculateur d'airbag | J521 Calculateur de réglage du siège à fonction mémoire, côté passager avant |
| J245 Calculateur d'ouverture/fermeture de toit coulissant | J525 Calculateur de processeur d'ambiance sonore DSP |
| J285 Calculateur dans le combiné d'instruments | J527 Calculateur d'électronique de colonne de direction |
| J345 Calculateur d'identification de remorque | J533 Interface de diagnostic du bus de données |
| J386 Calculateur de porte, côté conducteur | J605 Calculateur de capot arrière |
| J387 Calculateur de porte, côté passager avant | J623 Calculateur de moteur |
| | J764 Calculateur de verrouillage électronique de colonne de direction |

La figure représente un véhicule à direction à gauche. Les emplacements de montage des calculateurs sont, à quelques exceptions près, identiques pour les véhicules à direction à gauche et à droite. Le calculateur de réseau de bord J519 est par ex. toujours monté au plancher côté passager avant.

Cela signifie que le J519 est monté, dans le cas d'un véhicule à direction à gauche, du côté droit du véhicule et, dans le cas d'un véhicule à direction à droite, du côté gauche du véhicule. La position des calculateurs J136, J521, J386 et J387 est également permutée en conséquence.



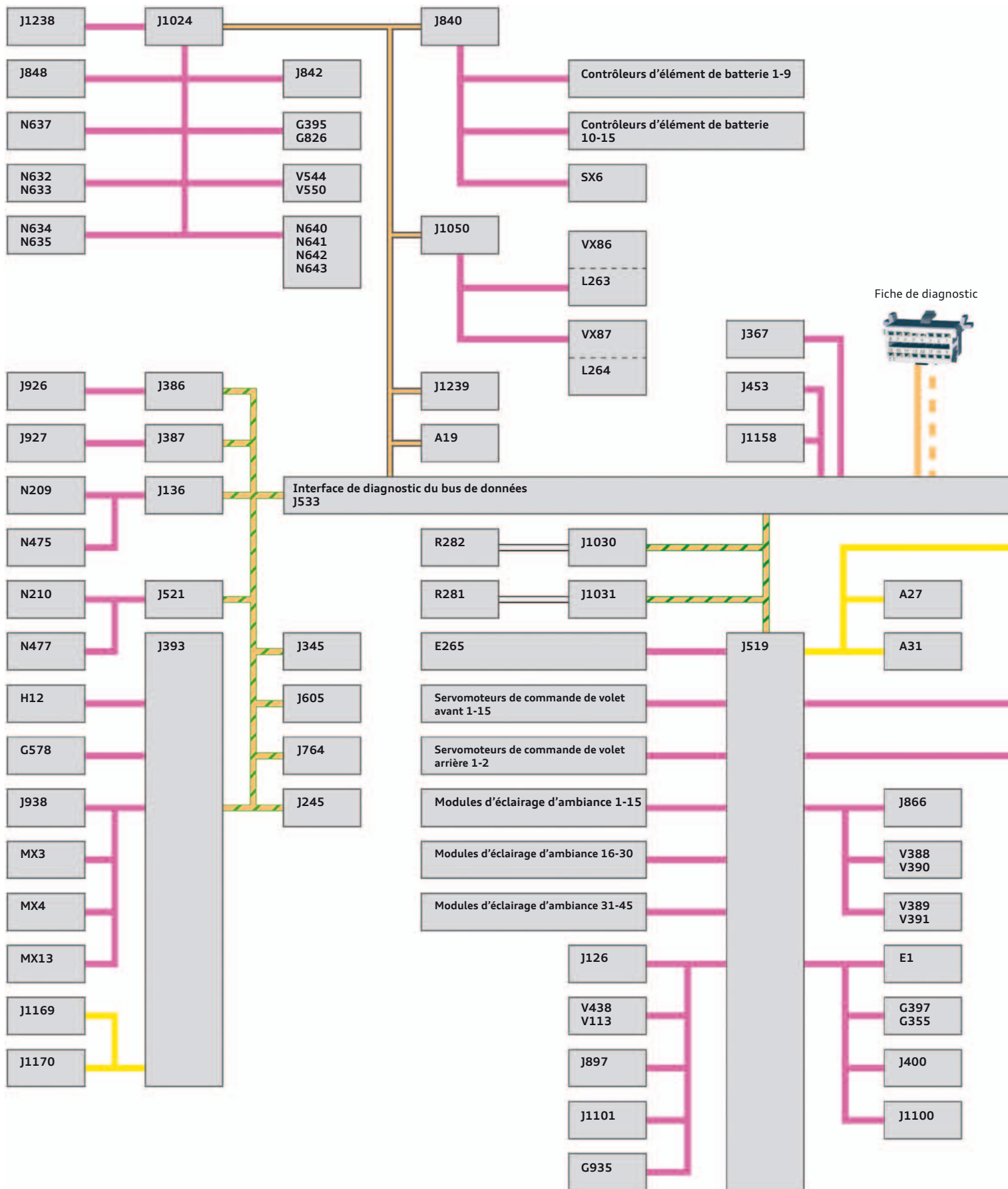
675_118

- J769** Calculateur d'assistant de changement de voie
- J770** Calculateur 2 d'assistant de changement de voie
- J772** Calculateur de système de caméra de recul
- J775** Calculateur de trains roulants
- J794** Calculateur d'électronique d'information 1
- J840** Calculateur de régulation de la batterie
- J853** Calculateur de système de vision nocturne
- J898** Calculateur de projection sur le pare-brise
- J926** Calculateur de porte arrière côté conducteur
- J927** Calculateur de porte arrière côté passager avant
- J943** Calculateur de générateur de bruits moteur
- J949** Calculateur pour module d'appel d'urgence et unité de communication
- J1024** Calculateur de thermogestion

- J1030** Calculateur 1 de rétroviseurs extérieurs numériques
- J1031** Calculateur 2 de rétroviseurs extérieurs numériques
- J1050** Calculateur de chargeur de batterie haute tension
- J1088** Calculateur de capteur à radar pour la reconnaissance d'objets avant gauche
- J1089** Calculateur de capteur à radar pour la reconnaissance d'objets avant droit
- J1121** Calculateur de systèmes d'aide à la conduite
- J1122** Calculateur de régulation de distance laser
- J1234** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant
- J1235** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière
- J1239** Calculateur de chargeur de batterie haute tension 2

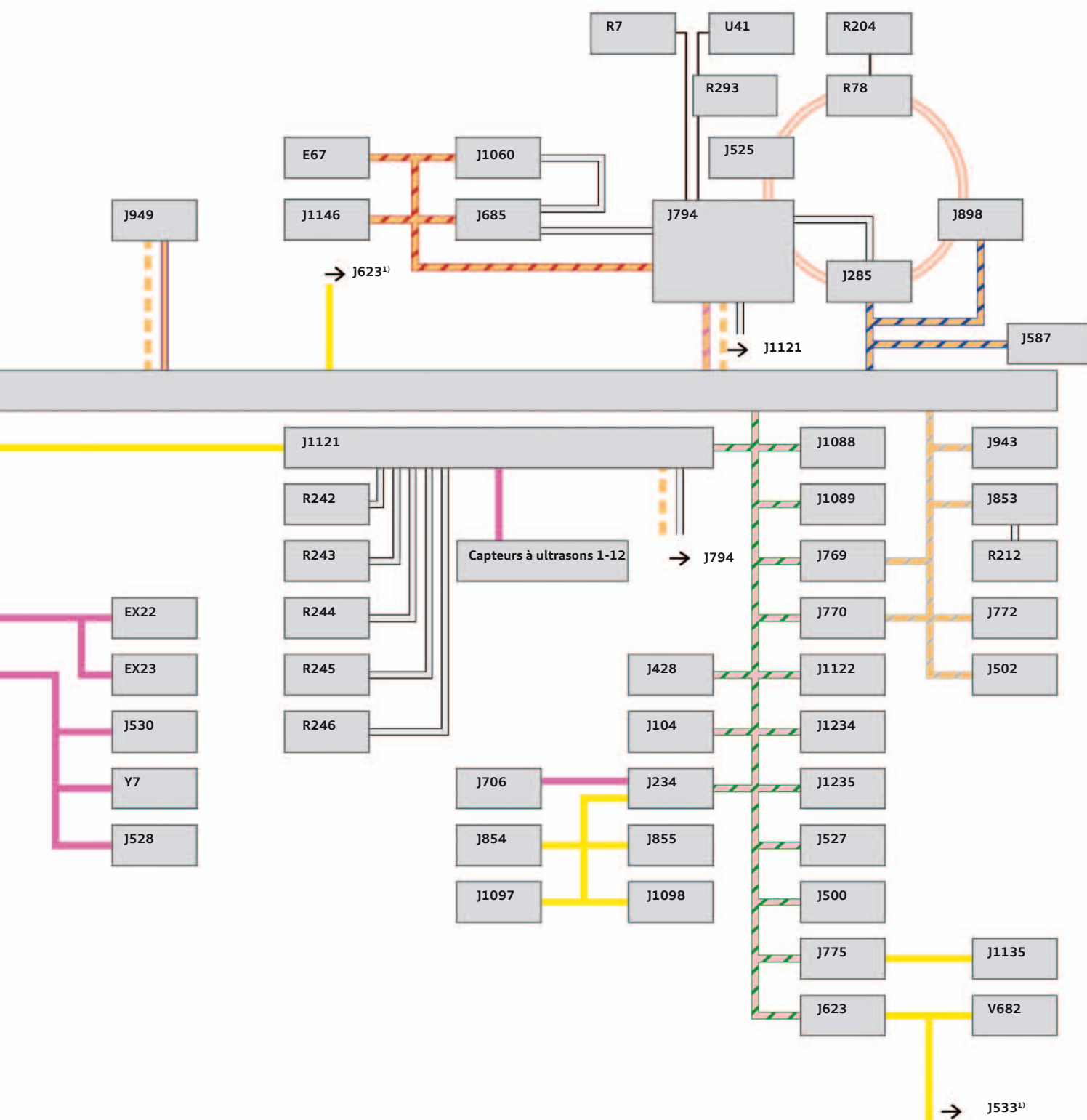
- R78** Syntoniseur TV

Topologie



Certains des calculateurs figurant dans cette vue d'ensemble sont des équipements optionnels ou spécifiques à certains pays. Les calculateurs présentés ici se réfèrent aux équipements et motori-

sations disponibles au moment de la rédaction du présent Programme autodidactique.



¹⁾ Le câble de sous-bus allant à l'interface de diagnostic du bus de données (gateway) n'est pas utilisé pour la transmission des données. Le gateway est équipé, comme le calculateur de moteur J623, d'une résistance de terminaison de 120 Ω.

Légende :

A19	Transformateur de tension	J848	Calculateur de chauffage haute tension (thermistance CTP)
A27	Module de puissance 1 de projecteur à LED droit	J853	Calculateur de système de vision nocturne
A31	Module de puissance 1 de projecteur à LED gauche	J854	Calculateur de rétracteur de ceinture avant gauche
E1	Commande d'éclairage	J855	Calculateur de rétracteur de ceinture avant droit
E67	Bouton de réglage du volume sonore, côté conducteur	J866	Calculateur de colonne de direction à réglage électrique
E265	Unité de commande et d'affichage du climatiseur, à l'arrière	J897	Calculateur de système d'amélioration de l'air
EX22	Module de commandes au centre du tableau de bord	J898	Calculateur d'affichage tête haute (head-up display)
EX23	Module de commande 1, console centrale		
G355	Transmetteur d'humidité de l'air	J926	Calculateur de porte arrière côté conducteur
G395	Transmetteur 1 de pression et de température du fluide frigorigène	J927	Calculateur de porte arrière côté passager avant
G397	Détecteur de pluie et de luminosité	J938	Calculateur d'ouverture du capot arrière
G578	Capteur d'alarme antivol	J943	Calculateur de générateur de bruits moteur
G826	Transmetteur 2 de pression et de température du fluide frigorigène	J949	Calculateur pour module d'appel d'urgence et unité de communication
G935	Capteur de qualité et d'humidité de l'air extérieur		
H12	Avertisseur d'alarme	J1024	Calculateur de thermogestion
J104	Calculateur d'ABS	J1030	Calculateur 1 de rétroviseurs extérieurs numériques
J126	Calculateur de soufflante d'air frais	J1031	Calculateur 2 de rétroviseurs extérieurs numériques
J136	Calculateur de réglage du siège et de la colonne de direction à fonction mémoire	J1050	Calculateur de chargeur de batterie haute tension
J234	Calculateur d'airbag	J1060	Écran tactile inférieur
J245	Calculateur d'ouverture/fermeture de toit coulissant	J1088	Calculateur de capteur à radar pour la reconnaissance d'objets avant gauche
J285	Calculateur dans le combiné d'instruments	J1089	Calculateur de capteur à radar pour la reconnaissance d'objets avant droit
J345	Calculateur d'identification de remorque	J1097	Calculateur de rétracteur de ceinture arrière gauche
J367	Calculateur de surveillance de la batterie	J1098	Calculateur de rétracteur de ceinture arrière droit
J386	Calculateur de porte, côté conducteur		
J387	Calculateur de porte, côté passager avant	J1100	Calculateur de pompe de lave-glace avant
J393	Calculateur central de système confort	J1101	Calculateur de diffuseur de parfum
J400	Calculateur de moteur d'essuie-glace	J1121	Calculateur de systèmes d'aide à la conduite
J428	Calculateur de régulateur de distance	J1122	Calculateur de régulation de distance laser
J453	Calculateur de volant multifonction	J1135	Électronique de compresseur de correcteur d'assiette
J500	Calculateur de direction assistée	J1146	Chargeur 1 pour terminaux mobiles
J502	Calculateur de système de contrôle de la pression des pneus	J1158	Calculateur de détection tactile de volant
J519	Calculateur de réseau de bord	J1169	Calculateur de communication de proximité
J521	Calculateur de réglage du siège à fonction mémoire, côté passager avant	J1170	Calculateur 2 de communication de proximité
J525	Calculateur de processeur d'ambiance sonore DSP	J1234	Calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant
J527	Calculateur d'électronique de colonne de direction	J1235	Calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière
J528	Calculateur d'électronique de pavillon	J1238	Calculateur de chauffage haute tension 2 (thermistance CTP)
J530	Calculateur d'ouverture de porte de garage	J1239	Calculateur de chargeur de batterie haute tension 2
J533	Interface de diagnostic du bus de données		
J587	Calculateur de capteurs de levier sélecteur	L263	Module à LED pour prise de recharge 1
J605	Calculateur de capot arrière	L264	Module à LED pour prise de recharge 2
J623	Calculateur de moteur	MX3	Bloc de feux arrière gauche
J685	Écran MMI	MX4	Bloc de feux arrière droit
J706	Calculateur pour dispositif de détection d'occupation du siège	MX13	Bloc de feux arrière central
J764	Calculateur de verrouillage électronique de colonne de direction	N209	Bloc-vannes pour réglage de l'appui lombaire, côté conducteur
J769	Calculateur d'assistant de changement de voie	N210	Bloc-vannes pour réglage de l'appui lombaire, côté passager avant
J770	Calculateur 2 d'assistant de changement de voie	N475	Bloc-vannes 1 dans le siège du conducteur
J772	Calculateur de système de caméra de recul	N477	Bloc-vannes 1 dans le siège du passager avant
J775	Calculateur de trains roulants	N632	Clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement
J794	Calculateur d'électronique d'information 1	N633	Clapet d'inversion 2 de liquide de refroidissement
J840	Calculateur de régulation de la batterie	N634	Clapet d'inversion 3 de liquide de refroidissement
J842	Calculateur de compresseur de climatiseur	N635	Clapet d'inversion 4 de liquide de refroidissement
		N637	Détendeur thermostatique 2 de fluide frigorigène
		N640	Vanne de coupure 2 de fluide frigorigène
		N641	Vanne de coupure 3 de fluide frigorigène
		N642	Vanne de coupure 4 de fluide frigorigène
		N643	Vanne de coupure 5 de fluide frigorigène

R7 Lecteur de DVD
R78 Syntoniseur TV
R204 Décodeur TV
R212 Caméra de système de vision nocturne
R242 Caméra frontale pour systèmes d'aide à la conduite
R243 Caméra périmétrique avant
R244 Caméra périmétrique gauche
R245 Caméra périmétrique droite
R246 Caméra périmétrique arrière
R281 Caméra pour rétroviseur extérieur numérique gauche
R282 Caméra pour rétroviseur extérieur numérique droit
R293 Répartiteur USB

SX6 Boîtier de connexion de batterie haute tension

U41 Port USB 1

V113 Servomoteur de volet de recyclage d'air
V388 Ventilateur de dossier de siège du conducteur
V389 Ventilateur de dossier de siège du passager avant
V390 Ventilateur d'assise du siège du conducteur
V391 Ventilateur d'assise du siège du passager avant
V438 Servomoteur de volet d'air frais
V544 Servomoteur de store à lamelles de radiateur
V550 Servomoteur 2 de store à lamelles de radiateur
V682 Actionneur de frein de parking

VX86 Unité d'entraînement pour cache de prise de recharge 1

VX87 Unité d'entraînement pour cache de prise de recharge 2

Y7 Rétroviseur intérieur photosensible

Systèmes de bus

Système de bus	Couleur du câble	Type	Vitesse de transmission des données
CAN Confort		Système de bus électrique	500 Kbit/s
CAN Confort 2		Système de bus électrique	500 Kbit/s
CAN Extended		Système de bus électrique	500 Kbit/s
CAN Infodivertissement		Système de bus électrique	500 Kbit/s
CAN Plateforme modulaire d'infodivertissement (MIB)		Système de bus électrique	500 Kbit/s
CAN Diagnostic		Système de bus électrique	500 Kbit/s
CAN Combiné d'instruments		Système de bus électrique	500 Kbit/s
CAN Hybride		Système de bus électrique	500 Kbit/s
FlexRay		Système de bus électrique	10 Mbit/s
Bus MOST		Système de bus optique	150 Mbit/s
Bus LIN		Système de bus électrique mono-filaire	20 Kbit/s
Système de sous-bus		Système de bus électrique	500 kbit/s 1 Mbit/s
SDBT ¹⁾		Système de bus électrique	200 Mbit/s
Ethernet		Système de bus électrique	100 Mbit/s

¹⁾ **SDBT** = Signalisation Différentielle Basse Tension

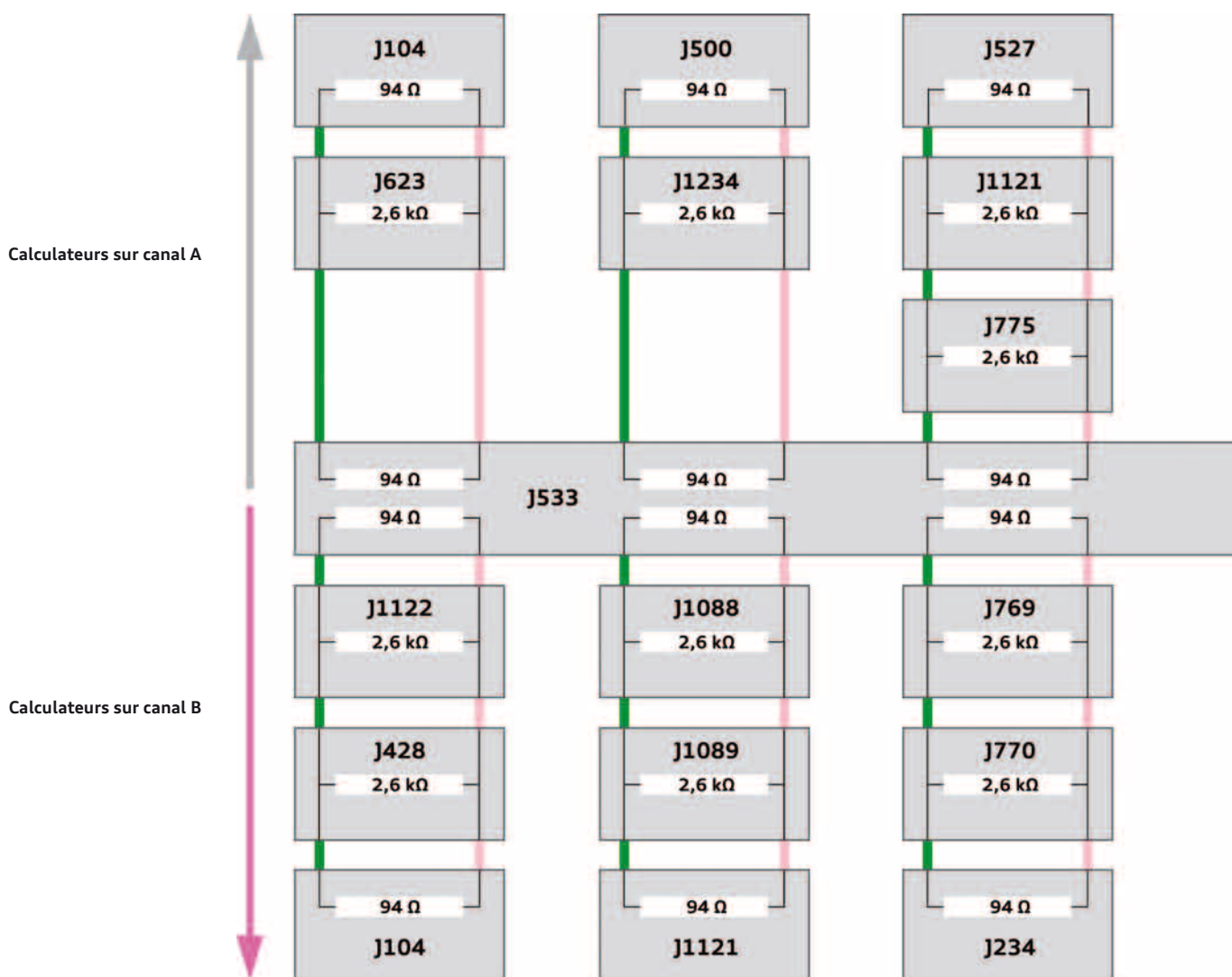
FlexRay

Comme, dans la topologie d'ensemble, une représentation réaliste de la disposition des calculateurs FlexRay n'est pas possible, les graphiques ci-après représentent la répartition des calculateurs sur les différentes branches FlexRay. Tous les calculateurs d'une Audi e-tron (type GE) sont représentés ici dans la version d'équipement complète. Comme toujours dans le cas du FlexRay, les calculateurs connectés à la fin d'une branche sont équipés d'une résistance de 94 ohms. Les calculateurs intermédiaires comportent une résistance de 2,6 kOhms.

La technologie FlexRay offre la possibilité d'utiliser deux canaux sur une branche. Cette option a été exploitée pour la première fois chez Audi sur l'Audi A8 (type 4N). Les deux canaux sont désignés par les lettres « A » et « B ».

En principe, le deuxième canal offre 2 possibilités :

- > les données sont envoyées de manière redondante, ou
- > la quantité de données transmissibles est doublée.

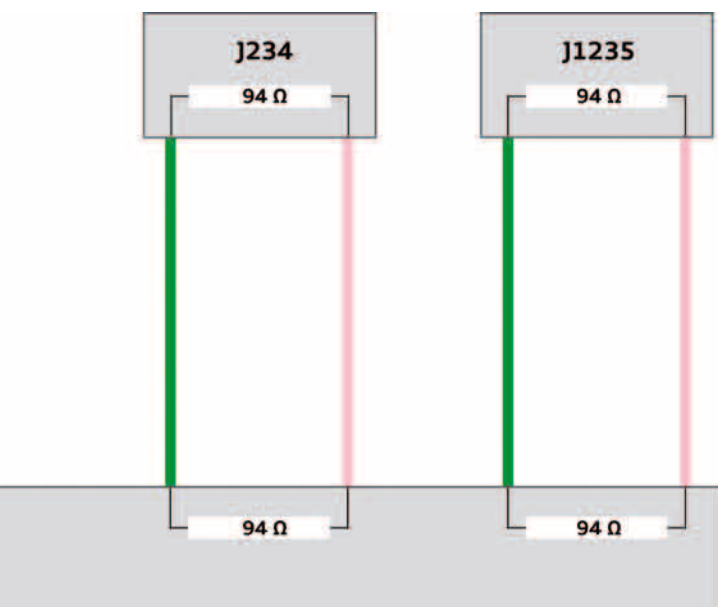


Sur l'Audi e-tron, le canal « B » sert à l'augmentation de la quantité de données transmissible. Si le même calculateur est relié aux deux canaux, les données de diagnostic de ce calculateur sont transmises via le canal « A ». En cas de défaillance d'un canal d'une branche, en raison par exemple d'un court-circuit sur les câbles FlexRay, il y a également affichage dans le lecteur de diagnostic du canal concerné par la défaillance. Cela permet un contrôle ciblé des calculateurs ou câbles considérés.

Comme il s'agit, dans le cas du FlexRay, d'une transmission de données asservie au temps, un « start-up », soit le démarrage du réseau, ne peut être exécuté que par des calculateurs de « démarrage à froid ».

Sur l'Audi e-tron, il s'agit des calculateurs suivants :

- > Interface de diagnostic du bus de données J533
- > Calculateur d'ABS J104
- > Calculateur d'airbag J234



Légende :

- J104** Calculateur d'ABS
- J234** Calculateur d'airbag
- J428** Calculateur de régulateur de distance
- J500** Calculateur de direction assistée
- J527** Calculateur d'électronique de colonne de direction
- J533** Interface de diagnostic du bus de données
- J623** Calculateur de moteur
- J769** Calculateur d'assistant de changement de voie
- J770** Calculateur 2 d'assistant de changement de voie
- J775** Calculateur de trains roulants
- J1088** Calculateur de capteur à radar pour la reconnaissance d'objets avant gauche
- J1089** Calculateur de capteur à radar pour la reconnaissance d'objets avant droit
- J1121** Calculateur de systèmes d'aide à la conduite
- J1122** Calculateur de régulation de distance laser
- J1234** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant
- J1235** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière

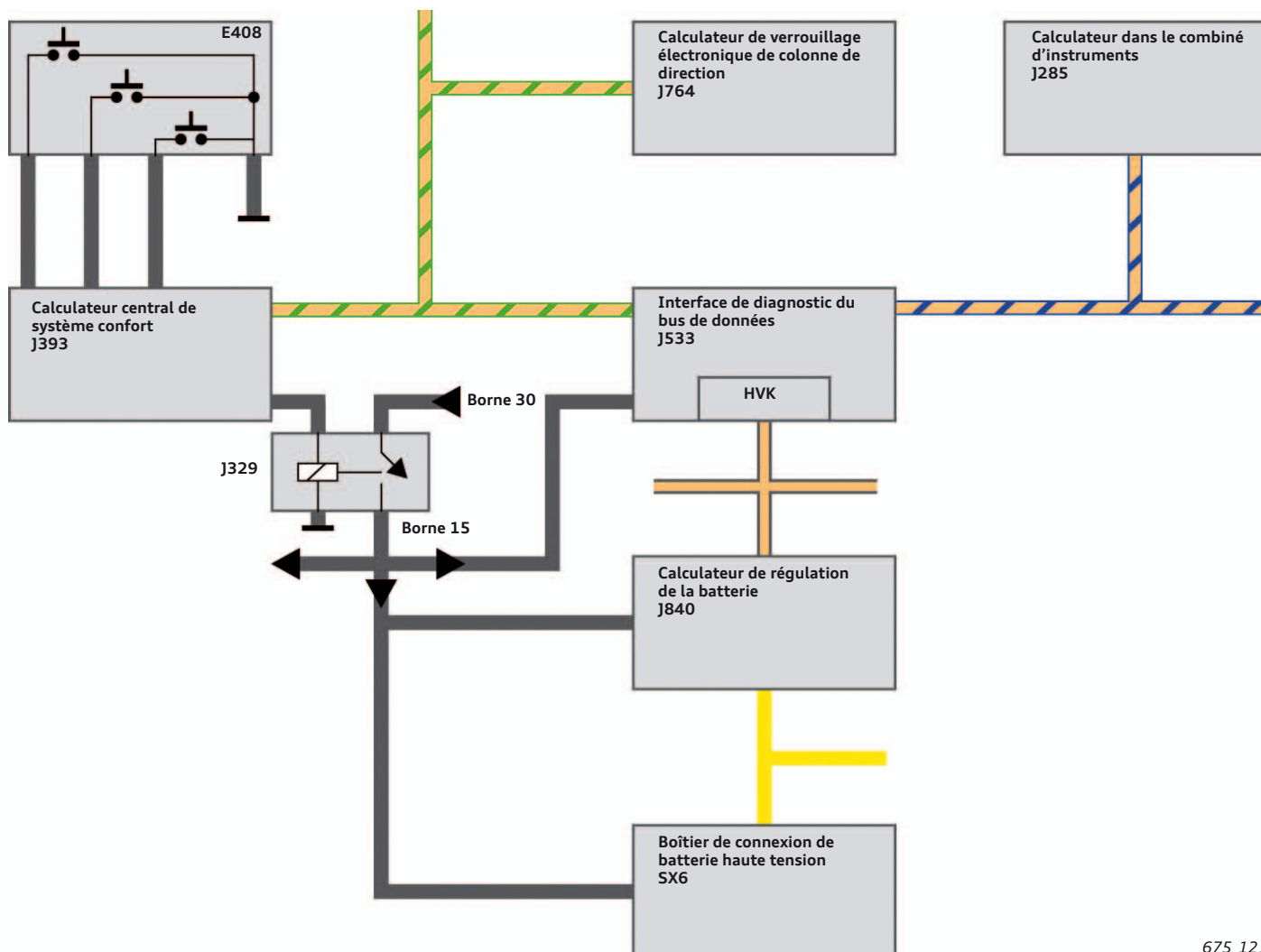
Commande des bornes

« Borne 15 activée »

Scénario :

1. La touche d'accès et d'autorisation de démarrage E408 est actionnée avec la borne 15 désactivée.
2. Le signal de la touche E408 actionnée est transmis via des câbles discrets au calculateur central de système confort J393.
3. Le J393 vérifie si une clé autorisée du véhicule se trouve dans l'habitacle. Les étapes 4 et 6 se déroulent parallèlement avec la vérification de la clé.
4. Une instruction de déverrouillage de la colonne de direction est transmise par le J393 au calculateur de verrouillage électronique de colonne de direction J764, suite à quoi ce dernier débloque le verrouillage de la colonne de direction.
5. Le J393 active le relais d'alimentation en tension de la borne 15 J329. Les calculateurs sont alors alimentés en tension via le J329.
6. Le J393 envoie, via le CAN Confort, un signal de borne 15 « virtuel » à l'interface de diagnostic du bus de données J533.
7. Le coordinateur haute tension dans le J533 transmet, via le CAN Hybride, un message d'activation pour le système haute tension au calculateur de régulation de la batterie J840. Le J840 demande, via un sous-système de bus, au boîtier de connexion de batterie haute tension SX6 de fermer les contacteurs de puissance.

Le système haute tension est alors actif. À partir de ce moment, les témoins dans le J285 s'allument et la batterie haute tension est déchargée.



Légende :

E408 Touche d'accès et d'autorisation de démarrage
J329 Relais d'alimentation en tension de la borne 15
HVK Coordinateur haute tension

 CAN Confort
 CAN Hybride
 CAN Combiné d'instruments
 Sous-systèmes de bus
 Câbles discrets

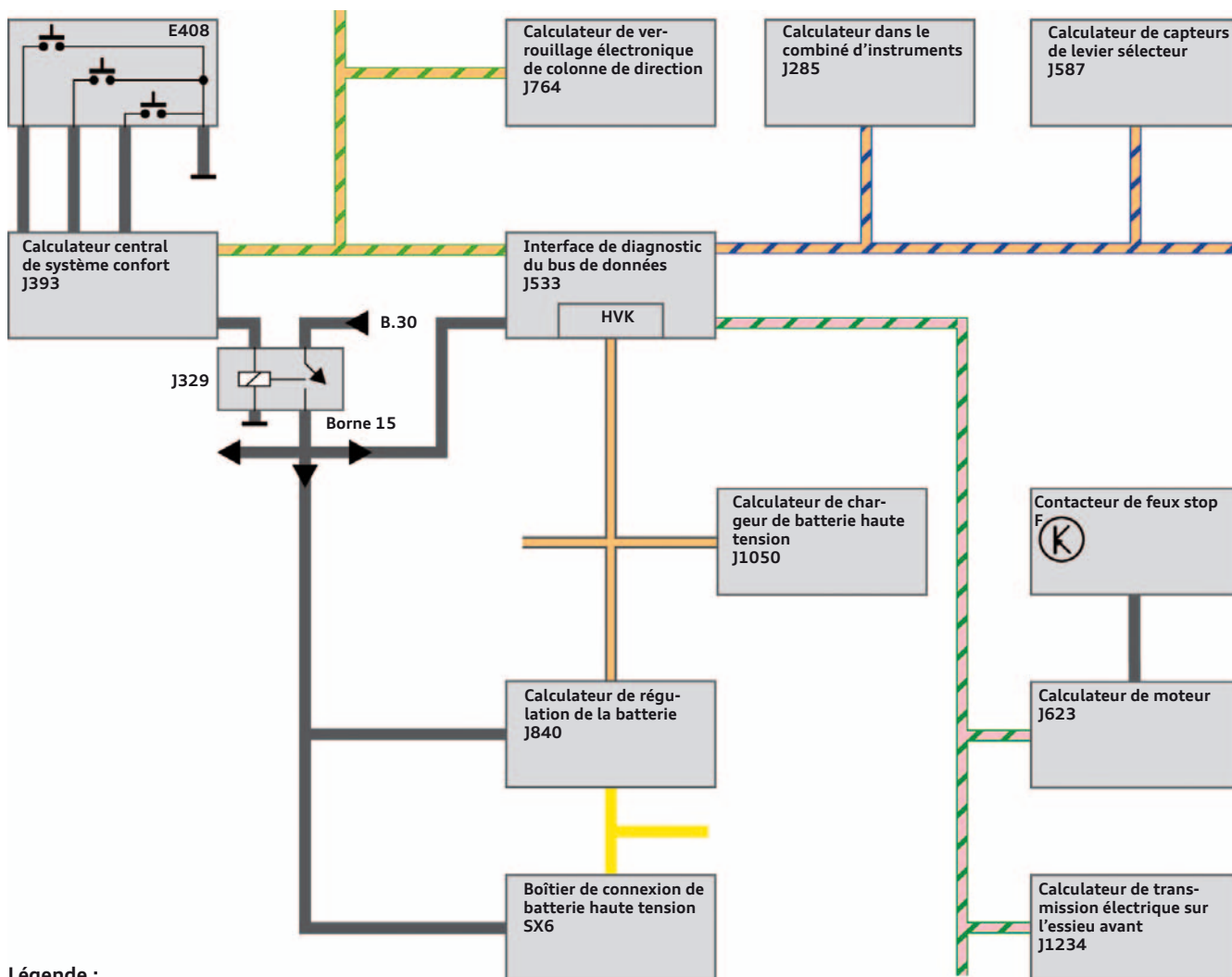
675_121

« Mise du véhicule en disponibilité de marche »

Scénario :

1. La touche d'accès et d'autorisation de démarrage E408 ainsi que la pédale de frein sont actionnées avec la borne 15 désactivée.
2. Le signal de la touche E408 actionnée est transmis via des câbles discrets au calculateur central d'électronique de confort J393.
3. Le J393 vérifie si une clé autorisée du véhicule se trouve dans l'habitacle. Les étapes 4 et 6 se déroulent parallèlement avec la vérification de la clé.
4. Une instruction de déverrouillage de la colonne de direction est transmise par le J393 au calculateur de verrouillage électronique de colonne de direction J764, suite à quoi ce dernier débloque le verrouillage de la colonne de direction.
5. Le J393 active le relais d'alimentation en tension de la borne 15 J329. Les calculateurs sont alors alimentés en tension via le J329. Le calculateur de moteur J623 traite le signal du contacteur de feux stop F.
6. Le J393 envoie, via le CAN Confort, un signal de borne 15 « virtuel » à l'interface de diagnostic du bus de données J533. Le coordinateur haute tension dans le J533 transmet, via le CAN Hybride, un message d'activation pour le système haute tension au calculateur de régulation de la batterie J840. Le J840 demande, via un sous-système de bus, au boîtier de connexion de batterie haute tension SX6 de fermer les contacteurs de puissance. Simultanément, le coordinateur haute tension envoie un message d'activation via le FlexRay.
7. Le calculateur de moteur J623 vérifie la présence des signaux suivants :
 - > « Pédale de frein actionnée » du contacteur de feux stop F
 - > « Levier sélecteur en P ou N » du calculateur de capteurs de levier sélecteur J587
 - > « Pas de câble de recharge branché » du calculateur de chargeur de batterie haute tension J1050
8. En présence de ces signaux, le J623 envoie l'ordre « réaliser disponibilité de marche » via le FlexRay au calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant J1234.

La disponibilité de marche est ainsi réalisée. Le monogramme « READY » s'affiche dans l'indicateur de puissance.



Légende :

E408 Touche d'accès et d'autorisation de démarrage
J329 Relais d'alimentation en tension de la borne 15
HVK Coordinateur haute tension

 CAN Confort
 CAN Hybride
 CAN Combiné d'instruments
 FlexRay
 Sous-systèmes de bus
 Câbles discrets

675_122

Interface de diagnostic du bus de données J533

Description succincte

L'interface de diagnostic du bus de données J533 (gateway) fait partie de l'équipement de base du véhicule et est donc toujours montée. Sur l'Audi e-tron (type GE), elle se trouve sous le siège

gauche. Elle est adressable à l'aide du lecteur de diagnostic, sous l'adresse de diagnostic 0019.

L'interface de diagnostic du bus de données se charge des fonctions suivantes :

- > Passerelle de multiplexage
- > Coordinateur haute tension
- > Contrôleur FlexRay
- > Maître de diagnostic

Elle est abonnée aux bus de données suivants :

- > CAN Hybride
- > CAN Confort
- > CAN Confort 2
- > CAN Infodivertissement
- > CAN Combiné d'instruments
- > CAN Extended
- > CAN Connect
- > FlexRay
- > CAN Diagnostic
- > Ethernet

Elle n'est pas abonnée à :

- > CAN Plateforme modulaire d'infodivertissement (MIB)
- > Bus MOST

Elle est maître LIN pour :

- > J367 Calculateur de surveillance de la batterie
- > J453 Calculateur de volant multifonction
- > J1158 Calculateur de détection tactile de volant

Particularité :

- > La passerelle (gateway) gère le pare-feu de diagnostic.

Interface de diagnostic du bus de données J533



Calculateur de réseau de bord J519 (BCM1)

Description succincte

Sur l'Audi e-tron également, le calculateur de réseau de bord J519 est l'un des calculateurs centraux. Les tâches du J519 consistent, entre autres, à lire un grand nombre de capteurs, à piloter des actionneurs et à commander l'éclairage extérieur et les essuie-glaces. En outre, un grand nombre de fonctions d'intégration telles que l'assistant aux manœuvres de stationnement ou le pilotage du chauffage de siège sont réalisées dans le calculateur de réseau de bord.

Comme c'était déjà le cas sur l'Audi A8 (type 4N), le calculateur de réseau de bord J519 se charge également, sur l'Audi e-tron, de l'activation du climatiseur. Le J519 est accessible à l'adresse 0009. Cela s'applique également aux fonctions de diagnostic des composants du climatiseur.

Le calculateur de réseau de bord se charge des fonctions suivantes :

- > Maître pour l'éclairage extérieur
- > Maître pour l'éclairage intérieur
- > Gateway de diagnostic pour les calculateurs d'éclairage

Le calculateur de réseau de bord est un abonné du CAN Confort 2. En outre, il est relié via un CAN Privé avec le calculateur de systèmes d'aide à la conduite J1121 et les modules de puissance 1 des projecteurs. De plus, le J519 est le calculateur maître de nombreux esclaves LIN.

Particularité :

Les modules de plafonniers de l'éclairage d'ambiance ainsi que les servomoteurs de climatiseur peuvent être reliés comme rangée LIN ou bien en parallèle sur la branche LIN considérée. Il faut tenir compte de cette propriété lors du dépannage.

Fonctions d'intégration :

- > Stationnement
 - > Aide au stationnement
 - > Assistant aux manœuvres de stationnement
- > Éclairage d'ambiance
 - > Pilotage des modules d'éclairage intérieur
- > Régulation du climatiseur



675_124

Emplacement de montage :

Le calculateur de réseau de bord J519 est toujours implanté au plancher côté passager avant, directement à côté des porte-fusibles et porte-relais. C'est donc l'un des rares calculateurs dont l'emplacement de montage varie selon qu'il s'agit d'un véhicule à conduite à droite ou à gauche. Cela s'applique également au porte-fusibles et porte-relais.

Calculateur de réseau de bord
J519

Électronique de confort

Le multiplexage de l'Audi e-tron (type GE) dans le domaine de l'électronique de confort se base sur l'architecture de multiplexage de la plateforme MLBevo, gén. 2. Le véhicule possède les deux systèmes de bus connus CAN Confort et CAN Confort 2.

Les équipements confort et calculateurs suivants sont disponibles pour l'Audi e-tron et participent au multiplexage du véhicule, pour une part directement via le calculateur central de système confort J393, et pour une autre part via les systèmes de bus de données CAN Confort et CAN Confort 2 :

- > J345 Calculateur d'identification de remorque
- > J136 Calculateur de réglage du siège et de la colonne de direction à fonction mémoire
- > J521 Calculateur de réglage du siège à fonction mémoire, côté passager avant
- > J605 Calculateur de capot arrière
- > J245 Calculateur d'ouverture/fermeture de toit coulissant
- > J393 Calculateur central de système confort
- > J1030 Calculateur 1 de rétroviseurs extérieurs numériques
- > J1031 Calculateur 2 de rétroviseurs extérieurs numériques
- > J1169 Calculateur de communication de proximité
- > J1170 Calculateur 2 de communication de proximité
- > J938 Calculateur d'ouverture du capot arrière
- > J764 Calculateur de verrouillage électronique de colonne de direction

S'y sont ajoutés les rétroviseurs extérieurs virtuels proposés en option, pour lesquels l'image d'une caméra est visualisée sur un moniteur dans le revêtement de porte considéré.

D'autres équipements confort disponibles en option sont :

- > Alarme antivol (en fonction du pays avec fonction Safelock)
- > Éclairage d'ambiance (avec les 3 numéros PR connus : QQ0, QQ1 et QQ2)
- > Clé Audi connect
- > Affichage tête haute (head-up display)
- > Télécommande de porte de garage
- > Hayon à ouverture/fermeture électrique, y compris par un mouvement du pied
- > Clé confort
- > Fonction de massage, sièges avant
- > Ventilation de siège



675_222

Calculateur central de système confort J393

Le calculateur de système confort J393 est monté à gauche dans le sens de la marche, derrière le revêtement latéral gauche de coffre à bagages. L'emplacement de montage est choisi comme pour les différents modèles Q.

Le calculateur central de système confort J393 possède les fonctions de maître suivantes :

- > Maître du verrouillage centralisé
- > Maître de l'antidémarrage

Il est maître LIN pour :

- > J505 Calculateur de pare-brise à dégivrage électrique
- > G578 Capteur d'alarme antivol
- > H12 Avertisseur d'alarme
- > J938 Calculateur d'ouverture du capot arrière
- > Feux arrière MX3, MX4, MX13

Sur l'Audi e-tron, le calculateur central de système confort J393 est intégré verticalement au moyen d'un support dans le véhicule.

Les deux calculateurs de communication de proximité sont également reliés au J393 :

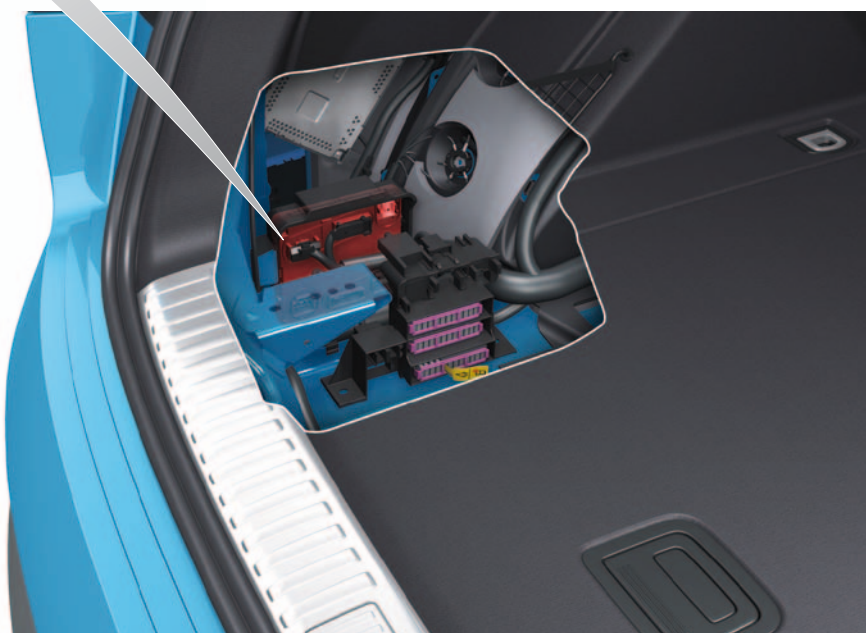
- > J1169 Calculateur de communication de proximité
- > J1170 Calculateur 2 de communication de proximité

Calculateur central de système confort
J393



675_220

Le J393 est un composant matériel utilisé sur tous les modèles de véhicules de l'architecture MLBevo.



675_219



Référence

Vous trouverez des informations complémentaires concernant le calculateur central de système confort J393 dans le Programme autodidactique 664 « Audi A8 (type 4N) Équipement électrique et électronique ».

Rétroviseurs extérieurs virtuels

L'Audi A e-tron (type GE) peut être commandé en option avec des rétroviseurs extérieurs virtuels. Le n° PR est : PAF.

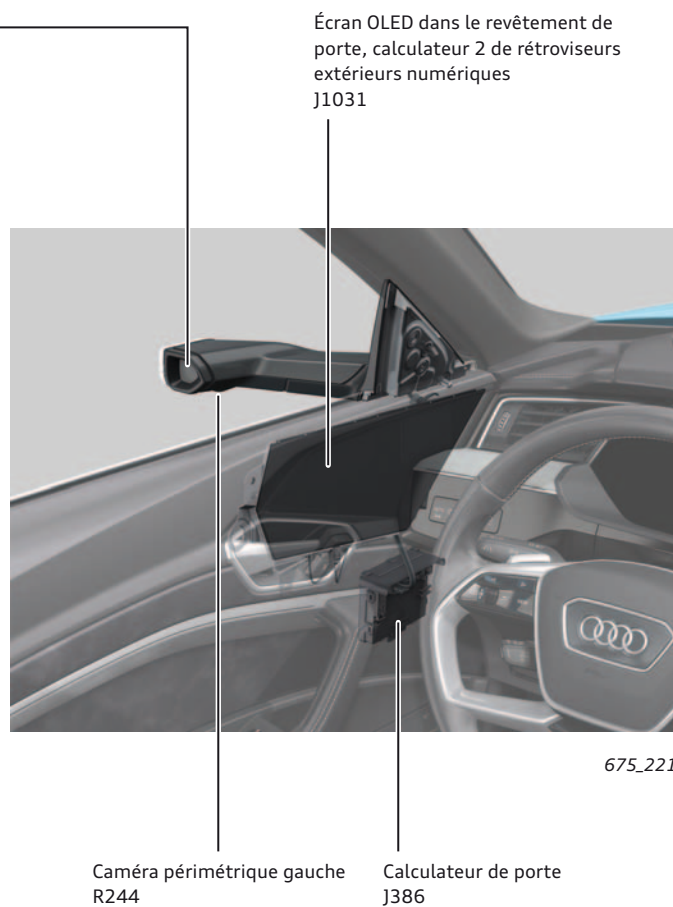
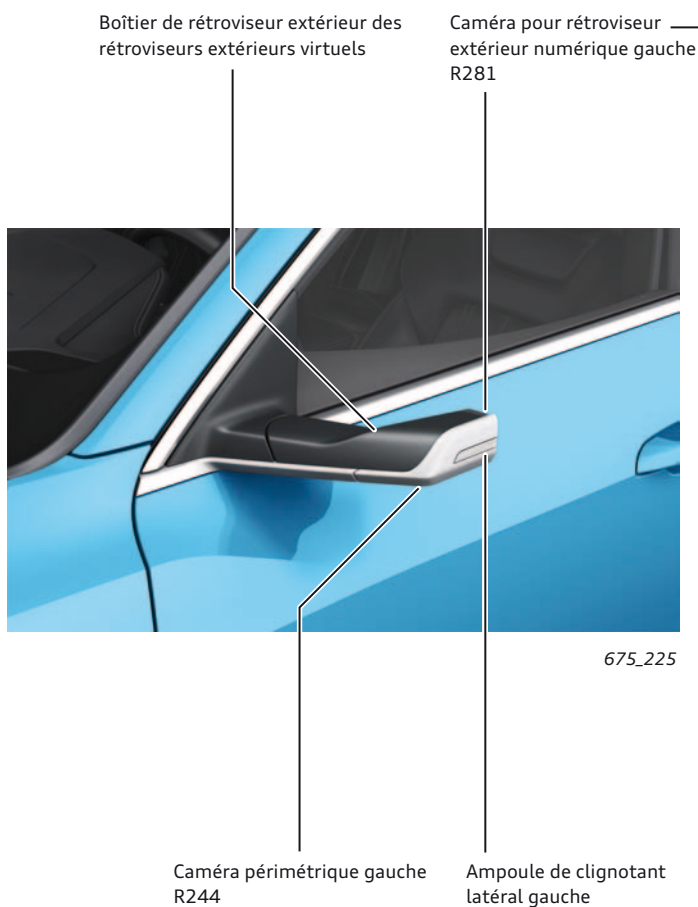
Ils sont nettement plus étroits que les rétroviseurs extérieurs standard. Leur forme permet de réduire la résistance à l'air (amélioration du coefficient de traînée) et donc les bruits de vent, déjà très faibles. (Amélioration de l'aéro-acoustique). Une petite caméra est intégrée dans chaque support plat. Les images que ces caméras enregistrent sont affichées sur des écrans OLED situés dans la zone de transition entre le tableau de bord et la porte.

Les rétroviseurs extérieurs virtuels peuvent être adaptés en fonction de différentes situations routières. Un clignotant activé et un avertissement de changement de voie ou de descente du véhicule peuvent être affichés dans la zone du cadre de l'écran.

Les rétroviseurs extérieurs virtuels ne peuvent pas être activés et désactivés séparément. Lors du déverrouillage du véhicule, les deux calculateurs de rétroviseur extérieur numérique J1030 et J1031 sont relevés. Dès que, lors de l'étape suivante, la porte du conducteur ou du passager avant est ouverte, la vue de la caméra s'affiche pendant un certain temps sur les écrans. Avec le contact mis, la vue de la caméra est affichée en permanence. Après coupure du contact, la vue de la caméra reste encore affichée pendant environ 2 minutes. Dès que le véhicule est verrouillé, le système est à nouveau désactivé.

D'autres réglages peuvent être effectués via un menu du MMI, tels que le réglage de la luminosité des deux écrans. Il est possible de régler différentes vues :

- > vue du bord du trottoir - le champ de vision affiché est élargi vers le bas et la vue est agrandie
- > vue de l'intersection - réduction de l'angle mort lors d'un changement de direction du côté de braquage souhaité
- > vue sur autoroute - amélioration de la vue lors de la conduite sur autoroute par grossissement de l'image à l'écran



Connexion électrique des rétroviseurs extérieurs virtuels

Les rétroviseurs extérieurs virtuels – le calculateur 1 de rétroviseurs extérieurs numériques J1030 (rétroviseur extérieur numérique droit) et le calculateur 2 de rétroviseurs extérieurs numériques J1031 (rétroviseur extérieur numérique gauche) – sont des abonnés au bus de données du CAN Confort 2.

Les deux calculateurs des rétroviseurs extérieurs virtuels constituent une unité avec les deux écrans implantés dans les revêtements de porte. J1030 et R284, ainsi que J1031 et R283, constituent respectivement un module.

Les adresses de diagnostic des deux calculateurs sont les suivantes :

- > J1030 Adresse de diagnostic 8111
- > J1031 Adresse de diagnostic 8112

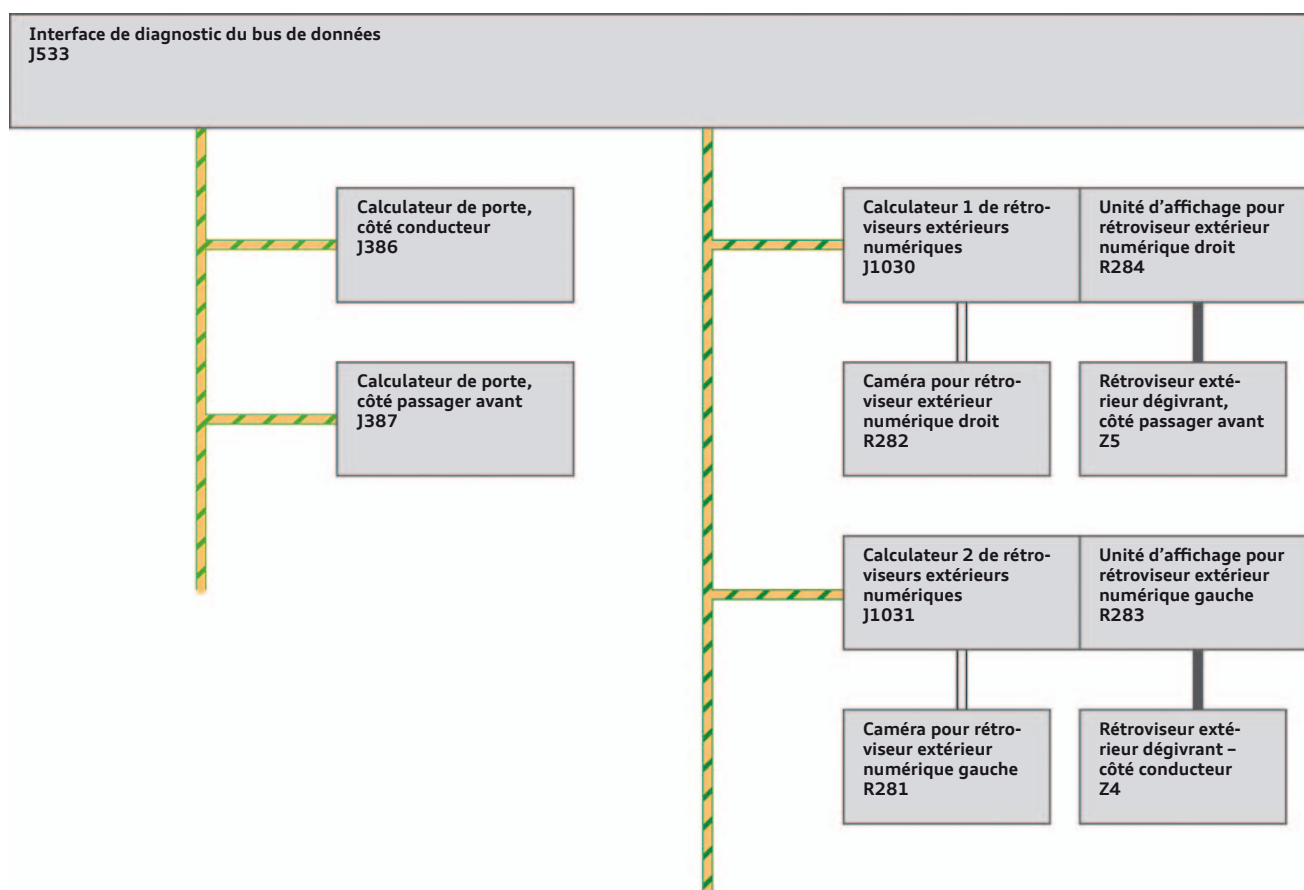
L'équipement électrique des rétroviseurs extérieurs virtuels inclut également la fonction de chauffage des deux caméras R282 et R281. Le chauffage des caméras est activé automatiquement, comme dans le cas du chauffage des rétroviseurs extérieurs classiques.

Il dépend de la température extérieure, de l'activation des essuie-glaces, du chauffage de glace arrière ou de la détection de leur propre degré de salissure. La stratégie de chauffage est identique à celle du chauffage des rétroviseurs extérieurs classiques. En fonction par exemple de la température extérieure, le chauffage est d'abord piloté à 100 %. Après un temps de chauffage programmé, le pilotage de la puissance calorifique est réduit.

Il y a intégration dans les boîtiers des deux rétroviseurs extérieurs virtuels des deux caméras périmétriques, la caméra périmétrique gauche R244 et la caméra périmétrique droite R245.

En outre, les deux clignotants latéraux – ampoules de clignotant latéral gauche/droit M18/M19 – sont intégrés dans le boîtier de rétroviseur.

Vue d'ensemble du multiplexage



Légende :

-  CAN Confort
-  CAN Confort 2
-  SDBT
-  Câbles discrets

675_027

Calculateur dans le combiné d'instruments J285

L'Audi e-tron (type GE) est équipée de série d'un cockpit virtuel. L'Audi virtual cockpit, numéro PR 9S8, est un combiné d'instrument numérique intégral au format 12,3 pouces, destiné à l'affichage flexible et asservi aux besoins des informations souhaitées. Dans le combiné d'instruments, les informations sont classées dans différents onglets. Les contenus des onglets sont affichés dans la zone centrale. Les réglages dans l'Audi virtual cockpit peuvent être modifiés via les touches et la molette situées à gauche du volant multifonction. Selon l'équipement du véhicule, différents affichages complémentaires peuvent être sélectionnés.

L'Audi virtual cockpit plus, numéro PR 9S9, est proposé en option. Il s'agit également d'un combiné d'instruments numérique intégral de 12,3 pouces, doté en plus d'une vue/représentation plus sportive des contenus de l'affichage (en plus de la représentation normale des cadrans).

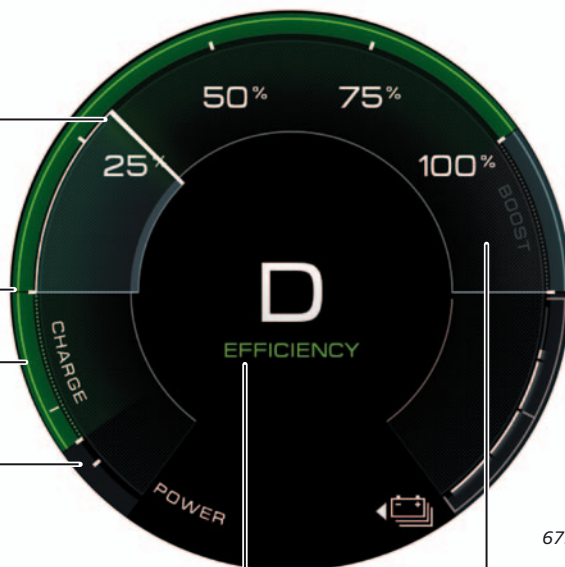
L'indicateur de puissance remplace le compte-tours. L'indicateur de puissance donne des informations sur le taux d'utilisation du système de propulsion. L'aiguille de l'indicateur de puissance indique l'utilisation actuelle du système. Un bord de couleur indique dans quelle mesure le système de propulsion peut être utilisé actuellement. En fonction du programme de conduite sélectionné et de la puissance électrique disponible actuellement, il se peut que les limitations de couleur varient.

État de conduite actuel :
le véhicule roule, l'affichage indique
le taux d'utilisation de la propulsion
en pourcentage

Système de propulsion activé
(disponibilité de
marche du véhicule)

Le véhicule récupère de l'énergie
électrique

Système de propulsion
désactivé



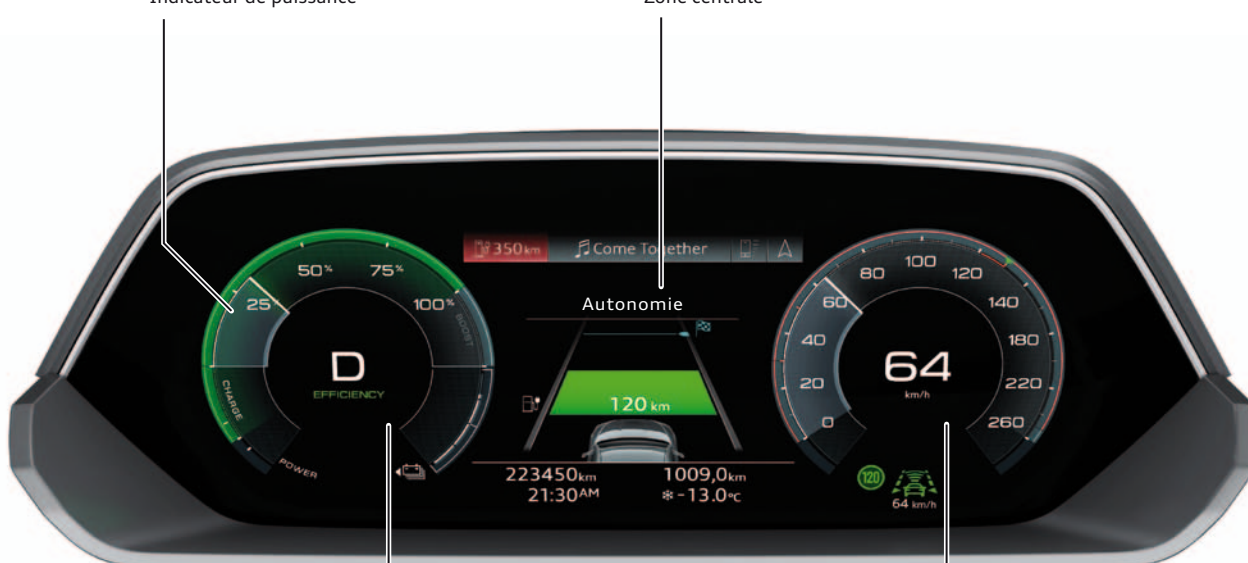
675_224

Afficheur secondaire gauche

Zone Boost (surcouple
électrique temporaire) :
le véhicule roule
pendant quelques ins-
tants à pleine puissance

Indicateur de puissance

Zone centrale



675_223

Afficheur secondaire gauche

Afficheur secondaire droit

Calculateur de moteur J623

Le calculateur de moteur J623 est monté dans le montant A gauche et est abonné au FlexRay. Le module d'accélérateur GX2 est relié au calculateur de moteur et l'actionneur de frein de parking V682 est connecté via un sous-bus CAN. Le calculateur de moteur reçoit du calculateur de capteurs de levier sélecteur J587 l'information relative à la position de marche engagée via le CAN Combiné d'instruments.

Le calculateur de régulation de la batterie J840 transmet via le CAN Hybride l'information relative à l'état de charge de la batterie haute tension au calculateur de moteur.

En fonction de cette information et de la position du module d'accélérateur GX2, le calculateur de moteur J623 détermine via le FlexRay les consignes de régime et de couple pour la conduite électrique et la récupération pour les transmissions à courant triphasé avant et arrière.

Si le conducteur appuie sur la pédale de frein, le calculateur de moteur reçoit du J104, via FlexRay, une information sur le souhait de freinage.

En fonction du réglage de la récupération, la puissance de freinage est répartie entre les deux transmissions à courant triphasé et le frein de service du véhicule.

La puissance de récupération est réduite lorsque la vitesse décroît. Un freinage jusqu'à immobilisation n'est pas possible sans frein de service.

La récupération est affichée dans l'indicateur de puissance, dans la zone Charge de l'échelle d'affichage.

Le conducteur peut régler la puissance de récupération via les palettes au volant.

Calculateur de moteur J623



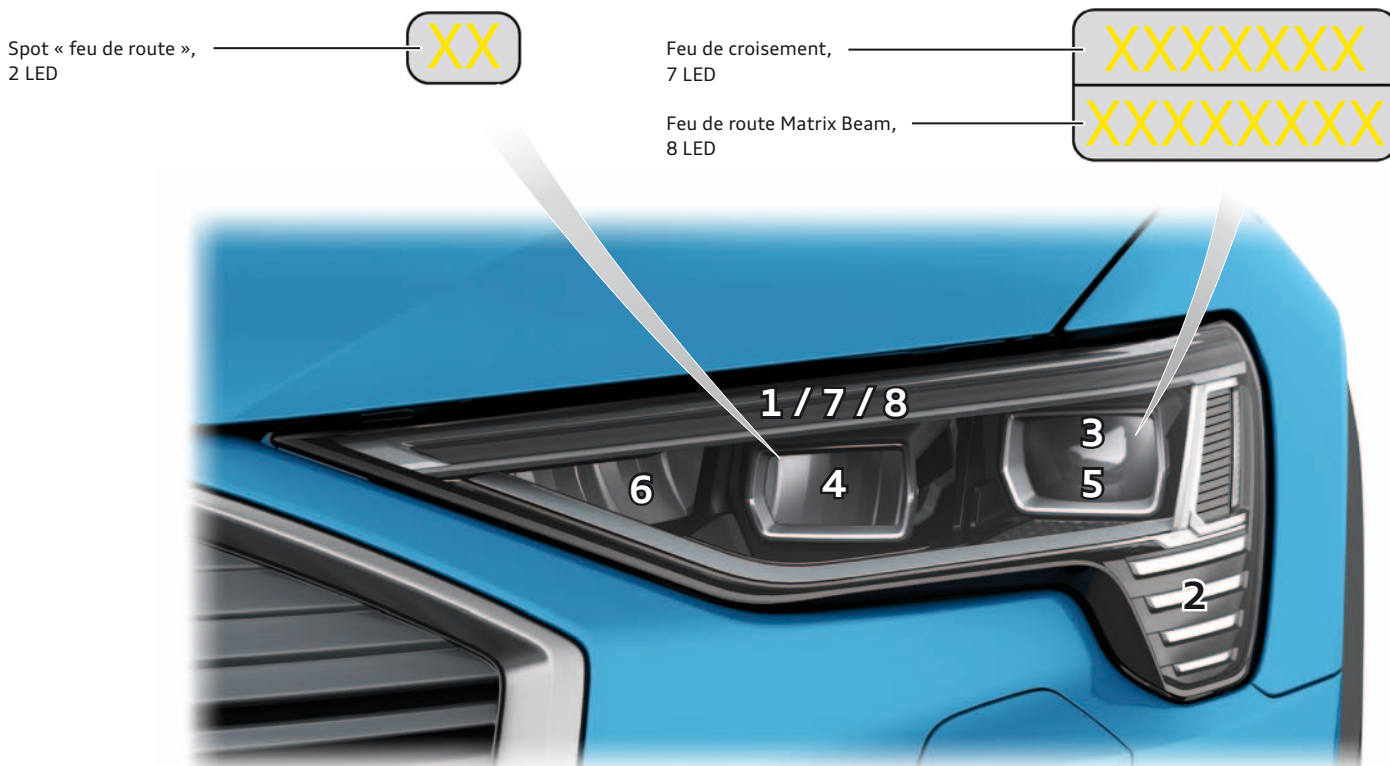
675_207

Éclairage extérieur

Projecteurs

Le projecteur de l'Audi e-tron (type GE) est, techniquement parlant, un projecteur à LED à faisceau matriciel (projecteur Matrix LED). Ce projecteur est parfois qualifié de « projecteur Matrix LED intelligent », car les LED du feu de croisement et celles du feu de route Matrix-Beam sont regroupées dans un module de projection. Le feu de route matriciel à une ligne comporte 8 LED dans chaque projecteur.

Les LED peuvent, suivant la situation routière détectée, être désactivées individuellement pour éviter l'éblouissement des véhicules circulant en sens inverse ou en amont. Un spot « feu de route », composé de 2 LED par projecteur, assiste le feu de route. Le spot « feu de route » agit également comme segment matriciel (avec l'équipement correspondant, par ex. 8G4) ; il est activé et désactivé en fonction des conditions de circulation.



Variantes

Le projecteur est proposés en 4 versions :

- > Numéro PR : 8G0 projecteur à LED sans assistance d'éclairage
- > Numéro PR : 8G9 projecteur à LED avec préparation pour d'autres fonctions d'éclairage
- > Numéro PR : 8G1 projecteur à LED avec assistant de feux de route
- > Numéro PR : 8G4 projecteur Matrix LED avec « mise en scène » dynamique et clignotant séquentiel avant et arrière

Fonctions d'éclairage

Fonctions d'éclairage avec n° PR : 8G9

- > Feu de jour (1)
- > Feu de position (1)
- > Feu de croisement (3)
- > Feu de route (4 + 5)
- > Clignotant statique (7)
- > Coming/Leaving Home (3)
- > Éclairage de manœuvre (3 + 6), avec marche arrière engagée
- > Éclairage tous temps (6)
- > Feu de balisage latéral ((uniquement SAE¹⁾) non représenté)

Fonctions d'éclairage avec n° PR : 8G1

- > Feu de jour (1)
- > Feu de position (1)
- > Signature lumineuse (2), activée en même temps que le feu de jour et le feu de position
- > Feu de croisement (3)
- > Feu de route/assistant de feux de route (4+5), fonction uniquement réservée à l'activation/la désactivation des feux de route
- > Clignotant statique (7)
- > Coming/Leaving Home (3)
- > Éclairage de manœuvre (3 + 6), avec marche arrière engagée
- > Éclairage tous temps (6)
- > Feu de balisage latéral ((uniquement SAE¹⁾) non représenté)

¹⁾ SAE = pour le marché nord-américain

Fonctions d'éclairage avec n° PR : 8G9

- > Feu de jour (1)
- > Feu de position (1)
- > Signature lumineuse (2), activée en même temps que le feu de jour et le feu de position
- > Feu de croisement (3)
- > Feu de route (4 + 5)
- > Clignotant statique (7)
- > Coming/Leaving Home (3) avec mise en scène du feu de position et du feu rouge arrière
- > Éclairage de manœuvre (3 + 6), avec marche arrière engagée
- > Éclairage tous temps (6)
- > Feu de balisage latéral ((uniquement SAE¹⁾) non représenté)

Fonctions d'éclairage avec n° PR : 8G4

- > Feu de jour (1)
- > Feu de position (1)
- > Signature lumineuse (2), activée en même temps que le feu de jour et le feu de position
- > Feu de croisement (3)
- > Feu de route Matrix Beam (4 + 5)
- > Clignotant séquentiel (8)
- > Éclairage tous temps (6)
- > Feu de braquage (6)
- > Éclairage d'intersection (6)
- > Coming/Leaving Home (3) avec mise en scène du feu de position et du feu rouge arrière
- > Feux d'autoroute (3), relèvement des feux de croisement par le réglage du site des projecteurs
- > Feu de virage synthétique
- > Éclairage d'intersection (6) (en combinaison avec le système de navigation)
- > Éclairage de manœuvre (3 + 6), avec marche arrière engagée
- > Feu de balisage latéral ((uniquement SAE¹⁾) non représenté)

Coming/Leaving Home

Sur les véhicules Audi e-tron équipés avec le numéro PR : 8G0 ou 8G1, les feux de croisement sont activés pour l'éclairage d'accès au véhicule/à la descente du véhicule.

Coming/Leaving Home avec mise en scène

Sur les véhicules Audi e-tron équipés avec le numéro PR : 8G9 ou 8G4, il est procédé pour l'éclairage d'accès au véhicule/à la descente du véhicule à l'activation des feux de croisement, ainsi qu'à une « mise en scène » des feux de position et des feux arrière. Les LED des feux de position et des feux rouges arrière sont alors activées et désactivées en différé.

Modification du réglage pour circulation sur la voie opposée

Aucune modification des projecteurs n'est nécessaire. Les prescriptions légales sont réalisées sans opération supplémentaire. Lors de trajets effectués sur autoroute, il convient de sélectionner la position « feux de croisement » de la commande d'éclairage.

Le relèvement du niveau d'éclairage par le réglage du site des projecteurs est inhibé pour éviter d'éblouir les véhicules circulant en sens inverse.

Réglage du site des projecteurs

Toutes les variantes de projecteurs de l'Audi e-tron possèdent un réglage du site des projecteurs dynamique automatique.

Équipement

Les projecteurs Matrix LED de l'Audi e-tron sont équipés de série d'un lave-projecteurs.

Service/Réparation

Les calculateurs équipant les boîtiers de projecteur, les servomoteurs du réglage du site des projecteurs ainsi que les modules à LED des feux de jour et des feux de signature peuvent être remplacés en cas de défaillance.

En cas d'endommagements des fixations supérieures et intérieures du projecteur, des languettes de réparation peuvent être montées sur le boîtier du projecteur.

Service/Ajustage et calibrage

Le feu de croisement est ajusté, comme tous les projecteurs des véhicules Audi, via deux vis de réglage. Le calibrage du feu de route Matrix-Beam n'est toutefois pas effectué, sur les projecteurs de l'Audi e-tron, via la mesure d'un segment de référence. Sur les projecteurs de l'Audi e-tron, c'est le point d'inflexion du feu de croisement qui est mesuré. Ces valeurs sont saisies dans le programme de contrôle du lecteur de diagnostic et servent au calcul de la valeur de correction du feu de route Matrix-Beam.



Remarque

L'offre de versions de projecteurs est fonction du marché ; elle ne constitue pas le thème des présentes pages et n'y est pas décrite.

L'Audi A8 (type 4N) a été équipée d'une nouvelle commande d'éclairage, dont le concept a été modifié. Cela s'applique également à l'Audi e-tron. Ce concept de commande permet par exemple de désactiver complètement les feux de croisement et les feux de jour à des vitesses du véhicule inférieures à 10 km/h. Lorsque la vitesse du véhicule est dépassée, la commande d'éclairage passe en position « AUTO ». En outre, la commande d'éclairage se trouve toujours, après désactivation/activation de la borne 15, en position « AUTO », quelle que soit la position qui était sélectionnée avant la désactivation de la borne 15.

Feux arrière

Les feux arrière de l'Audi e-tron (type GE) se subdivisent en trois parties, un feu arrière dans chaque panneau latéral gauche ou droit et un bloc de feux s'étendant sur toute la largeur du capot arrière.

L'éclairage est exclusivement assuré par des LED. Les fonctions des feux arrière sont pilotées par le calculateur central de système confort J393.



Feu arrière de brouillard

Sur l'Audi e-tron, la fonction de feu arrière de brouillard est délocalisée dans le pare-chocs. Le feu arrière de brouillard, implanté d'un seul côté, se trouve toujours du côté intérieur de la chaussée. Il en résulte que, pour un véhicule destiné à la conduite à droite, le feu arrière de brouillard est logé à gauche dans le bouclier de pare-chocs, un catadioptré étant monté du côté droit. Sur les véhicules destinés à la conduite à gauche, la position est inversée.

Feu stop supplémentaire

Sur l'Audi e-tron, le feu stop supplémentaire est monté dans le becquet arrière. Le remplacement de LED individuelles n'est pas possible.



675_209

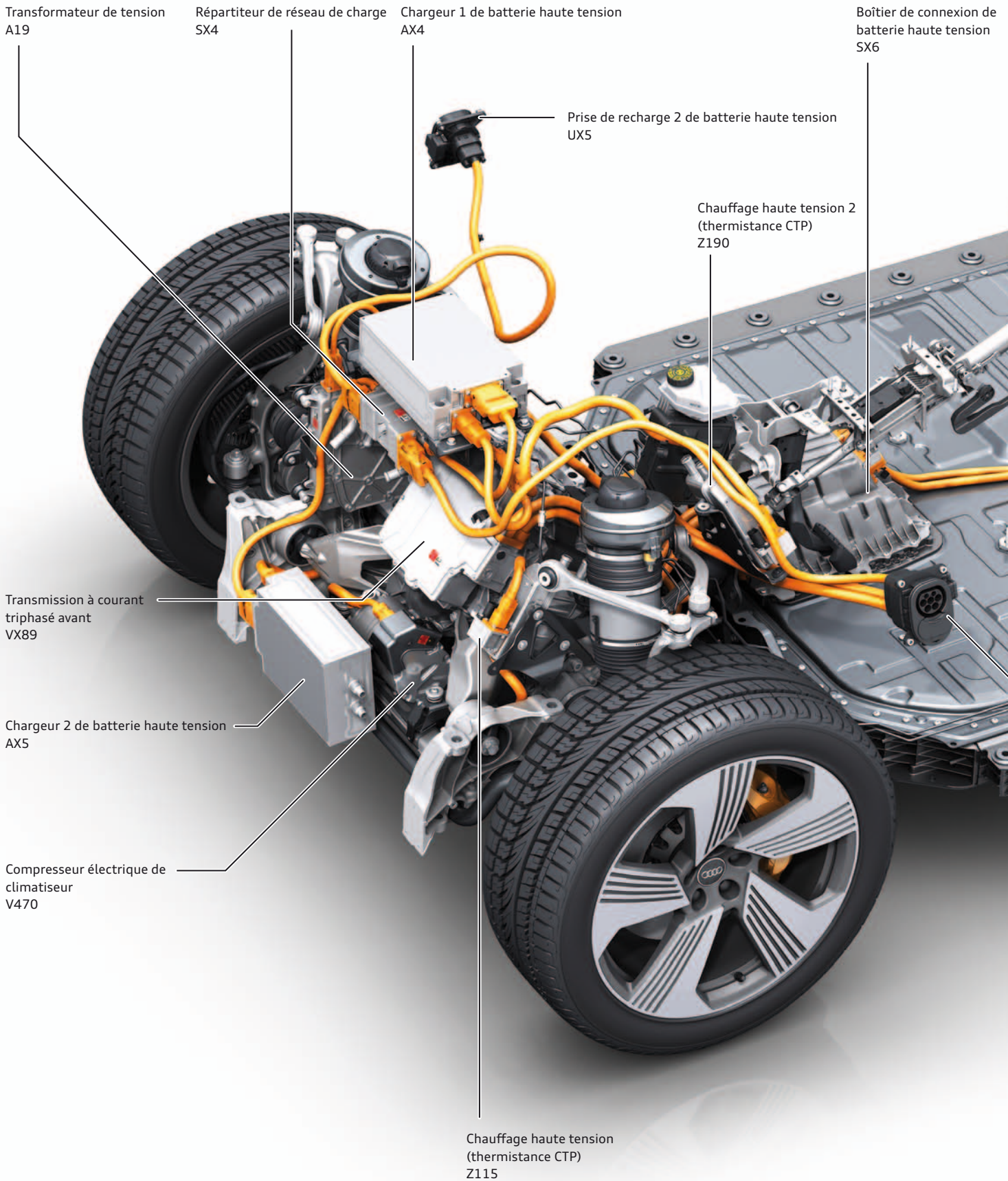
Fonctions d'éclairage des feux arrière

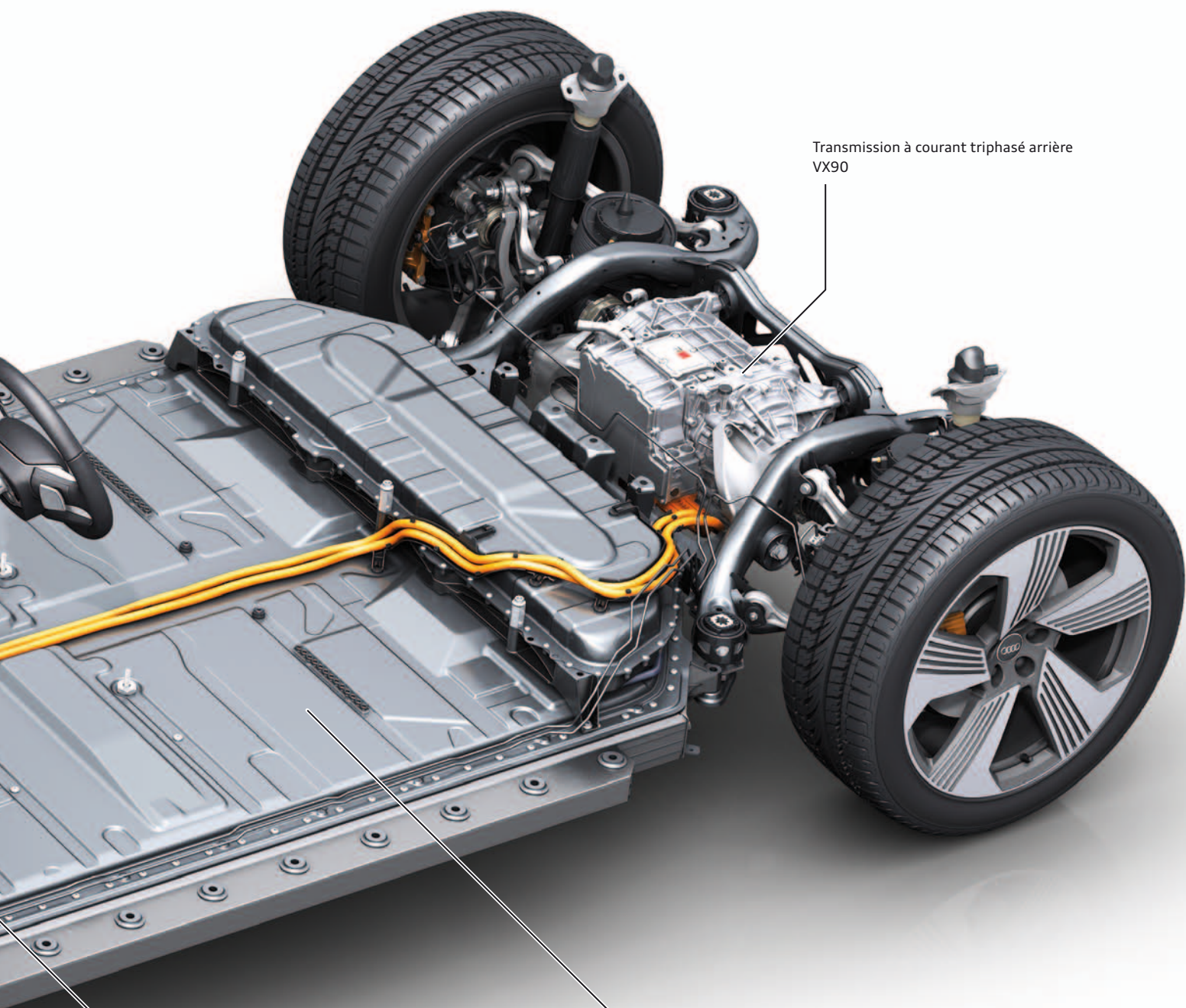
Les fonctions d'éclairage feu rouge arrière, clignotant et feu stop sont réparties dans les trois éléments des feux arrière. Les feux de recul sont d'exécution bilatérale et logés dans les feux arrière du capot de hayon.

Sur les véhicules Audi e-tron équipés avec le numéro PR : 8G4, des clignotants séquentiels ainsi qu'une mise en scène dynamique des feux rouges arrière font partie des fonctions des feux arrière.

Système haute tension

Aperçu des composants haute tension





Transmission à courant triphasé arrière
VX90

Prise de recharge 1 de batterie haute tension
UX4

Batterie haute tension 1
AX2

675_003

Règles de sécurité

Des tensions continues pouvant atteindre 450 V règnent dans le système haute tension du véhicule.

Veillez tenir compte des points suivants :

Le système haute tension peut être sous tension même avec le véhicule à l'arrêt.

Par exemple :

- > Lorsque la batterie haute tension est chargée.
- > Lorsqu'une climatisation stationnaire est activée.
- > Lorsque la batterie 12 volts est rechargée par la batterie haute tension.

Toute opération sur des composants haute tension du véhicule ne doit être effectuée qu'à l'état hors tension.

Il faut pour cela mettre le système haute tension hors tension, puis vérifier l'absence de tension.

La procédure de mise hors tension s'effectue dans le respect des 5 règles de sécurité de l'électronique.

Ces 3 étapes de la procédure doivent être effectuées.

- 1. Mettre hors tension**
- 2. Protéger le système contre une remise sous tension**
- 3. Constater l'absence de tension**

Ces 2 étapes de la procédure ne sont pas pertinentes pour les véhicules haute tension.

- 4. Mettre à la terre et court-circuiter**
- 5. Recouvrir ou bloquer l'accès aux pièces sous tension situées à proximité.**



Remarque

Les tensions alternatives peuvent être dangereuses pour l'homme dès 25 volts, et les tensions continues dès 60 volts. Il est par conséquent impératif de respecter les consignes de sécurité mentionnées dans la documentation du Service et dans l'Assistant de dépannage ainsi que les avertissements figurant sur le véhicule.



Remarque

Procédez toujours à la mise hors tension suivant les indications du plan de contrôle du lecteur de diagnostic.

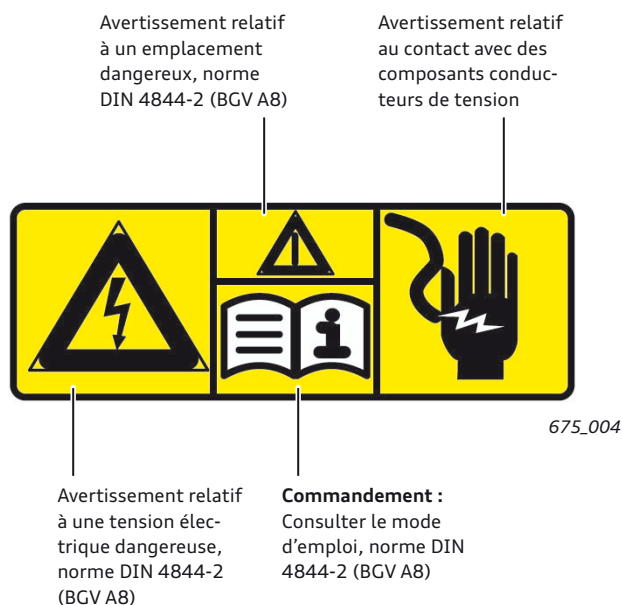
La mise hors tension et les travaux portant sur le système haute tension doivent être effectués uniquement par des personnes qualifiées.

Panneaux d'avertissement

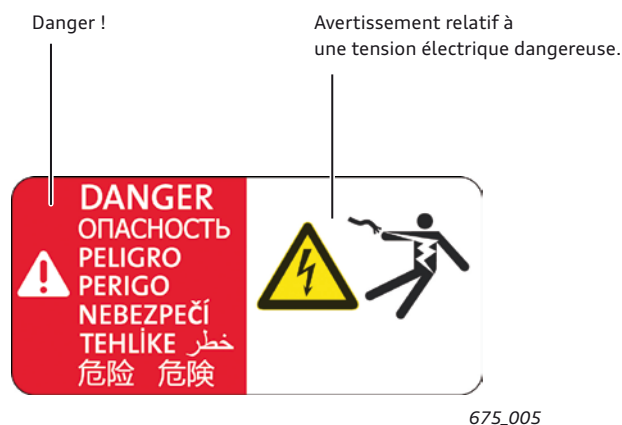
Des panneaux d'avertissement signalant un danger dû à une tension électrique sont apposés sur le véhicule.

Pour ne pas mettre en danger l'utilisateur, le personnel d'atelier ni les forces d'intervention des services de sauvetage techniques et médicaux, il faut en tenir impérativement compte. Il convient de respecter les règlements généraux sur les conditions de travail applicables aux véhicules haute tension.

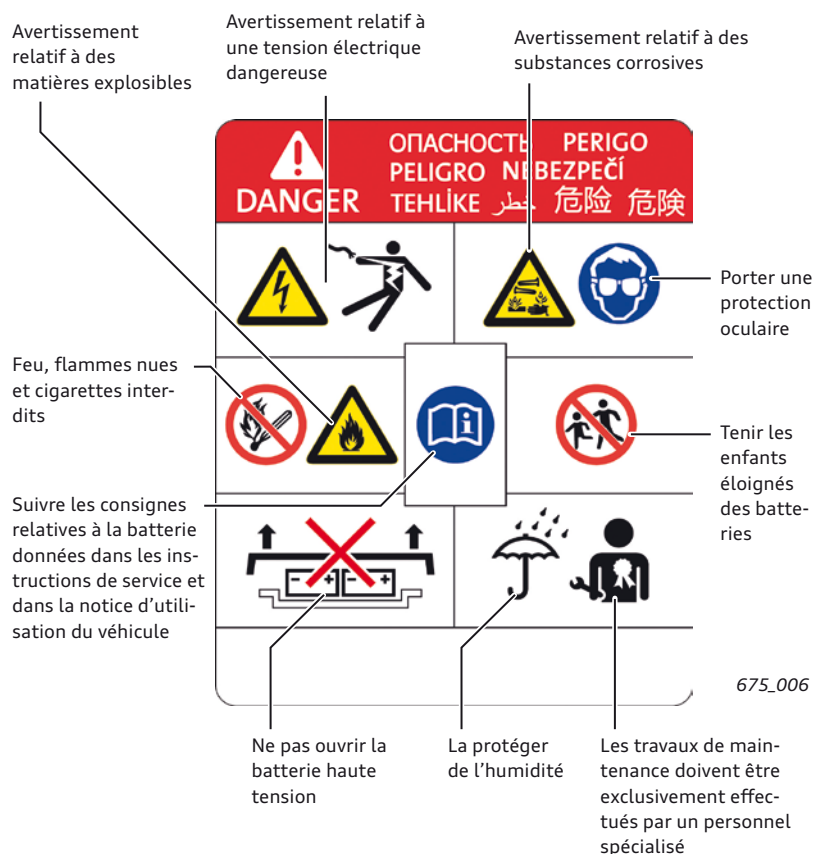
Panneau d'avertissement dans le compartiment-moteur



Les autocollants portant l'inscription « Danger » désignent des composants haute tension ou composants conducteurs de haute tension.



Autocollant spécial de la batterie haute tension :



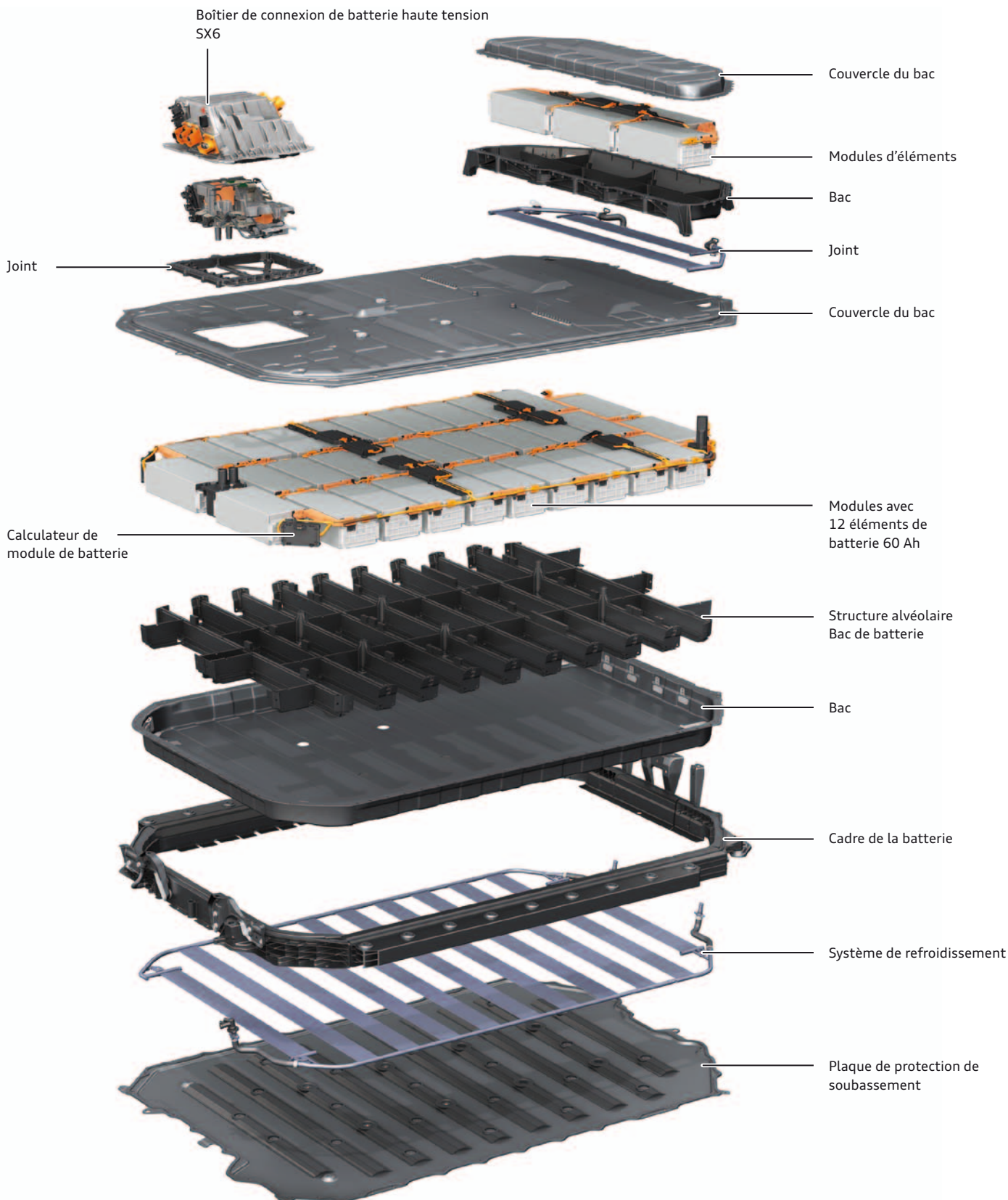
Remarque

En fonction des pays, d'autres panneaux d'avertissement/d'indication ou des panneaux supplémentaires peuvent être apposés sur le véhicule.

Batterie haute tension 1 AX2

La batterie haute tension 1 AX2 est montée au centre sous le véhicule, comme composant porteur de la carrosserie. Les 36 modules de batterie sont intégrés sur 2 niveaux. Le bac de batterie est relié électriquement à la carrosserie via un câble d'équipotentialité. Le boîtier de connexion de batterie haute

tension SX6 est monté sur la batterie haute tension. Les calculateurs des modules de batterie sont montés à l'intérieur de la batterie haute tension. Le calculateur de régulation de la batterie J840 se trouve dans le montant A droit.



Caractéristiques techniques

Désignation	Batterie haute tension 1 AX2
Tension nominale en V	396
Capacité en Ah	240
Nombre d'éléments de batterie	432 dans 36 modules
Température de service	- 28 °C à + 60 °C
Contenu énergétique	95 kWh
Quantité d'énergie exploitable en kWh ¹⁾	83,6 kWh
Puissance de charge	150 kW
Poids en kg	699
Taille approximative en mm	1630 x 340 x 2280 l x H x L
Refroidissement ²⁾	Refroidissement par liquide

¹⁾ État de charge réel entre 8 % et 96 %. L'indicateur de charge indique au conducteur « déchargée » ou « chargée ».

²⁾ La batterie peut également être chauffée à basses températures.

Remarque :

Lors d'une immobilisation prolongée du véhicule, l'état de charge de la batterie haute tension diminue, car la batterie 12 volts est rechargée automatiquement. Lorsque l'état de charge de la batterie haute tension chute en dessous d'env. 10 %, la batterie 12 volts n'est plus rechargée. En dessous de -30 °C, il n'est pas possible

d'établir de disponibilité de marche et, au-dessus de 60 °C, les contacteurs de puissance s'ouvrent ou ne se ferment pas avec le contact d'allumage mis. Dans une plage de température comprise entre -8 et 56 °C, la batterie haute tension délivre la puissance intégrale de la batterie aux transmissions à courant triphasé.

Refroidissement

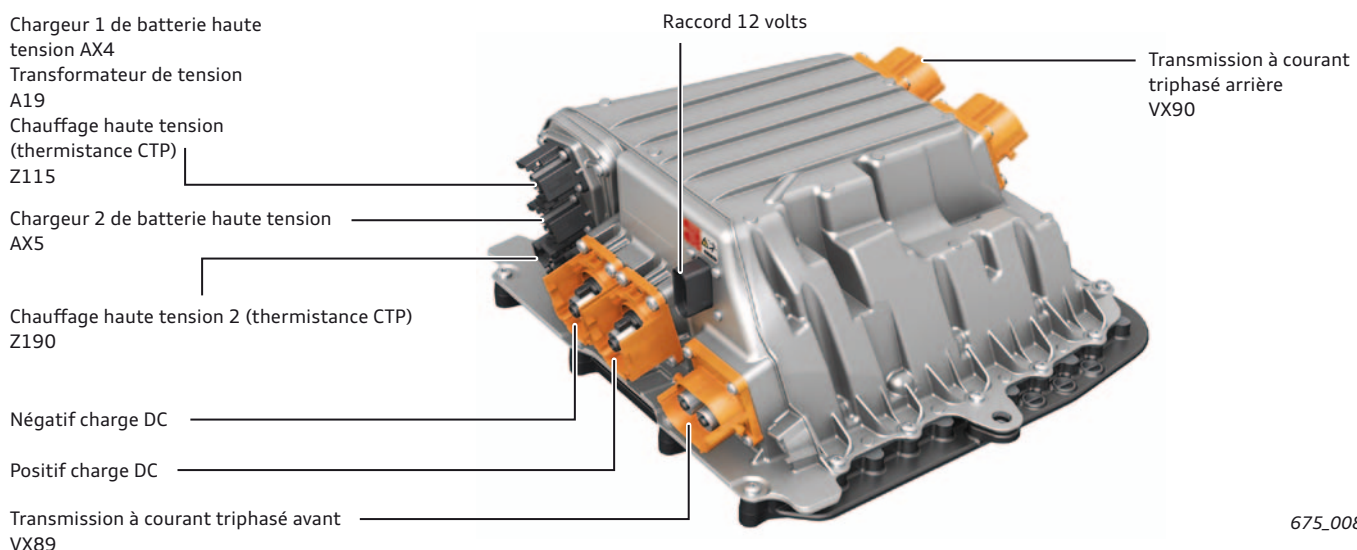
Le refroidissement de la batterie est assuré dans le circuit de liquide de refroidissement. La chaleur des modules de batterie est transmise au bac de batterie via une masse conductrice de la chaleur. Le liquide de refroidissement circule à travers les refroidisseurs collés avec une colle conductrice de la chaleur sur le bac de batterie. La température du liquide de refroidissement en amont et en aval de la batterie haute tension est enregistrée par le transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de batte-

rie haute tension G898 et le transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de batterie haute tension G899. La recirculation du liquide de refroidissement dans la batterie haute tension est assurée par la pompe de liquide de refroidissement pour batterie haute tension V590. À basses températures, la batterie haute tension peut être réchauffée lors de la recharge via les chauffages haute tension (thermistance CTP).

Boîtier de connexion de batterie haute tension SX6

Le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6 est vissé par le haut sur la batterie haute tension et renferme les composants suivants :

- > Contrôleur pour mesure de la tension et contrôle d'isolement
- > Fusible pour chargeur haute tension
- > Fusibles pour système haute tension
- > Capteur de courant de batterie haute tension G848
- > Résistance de protection de batterie haute tension N662 15 Ω
- > Contacteur de puissance 1 de batterie haute tension J1057 (positif HT)
- > Contacteur de puissance 2 de batterie haute tension J1058 (négatif HT)
- > Protection de précharge de batterie haute tension J1044 (positif HT)
- > Protection de charge 1 pour courant continu J1052 (positif DC avec fusible pour le courant de charge)
- > Protection de charge 2 pour courant continu J1053 (négatif DC)
- > Détonateur de coupure de batterie haute tension N563
- > Raccord de chargeur 1 de batterie haute tension AX4, chauffage haute tension (thermistance CTP) Z115 et transformateur de tension A19



Avec la borne 15 activée, il y a commutation du contacteur de puissance 2 de batterie haute tension J1058 (négatif HT) et de la protection de précharge de batterie haute tension J1044 (positif HT). Ensuite, un faible courant circule via la résistance de protection N662 en direction du transformateur de tension et des électroniques de puissance des transmissions à courant triphasé. Une fois que les condensateurs de circuit intermédiaire de ces composants sont chargés, le contacteur de puissance 1 de la batterie haute tension J1057 (positif HT) se ferme, puis le contacteur de précharge de la batterie haute tension J1044 (positif HT) s'ouvre. Le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6 communique via un sous-bus CAN avec le calculateur de régulation de la batterie J840 et les calculateurs de module de batterie. Les contacteurs de charge pour courant continu ne sont fermés que lorsque la batterie haute tension est rechargée par une station de recharge DC (courant continu).

Les contacteurs de puissance s'ouvrent si les conditions suivantes sont remplies :

- > Borne 15 désactivée.
- > Un signal de collision est envoyé via le bus de données par le calculateur d'airbag J234.
- > Un signal de collision est transmis via un câble discret du calculateur d'airbag J234 au détonateur de coupure de batterie haute tension N563.
- > La fiche de maintenance TW est ouverte.
- > Le fusible d'alimentation en tension borne 30c des contacteurs de puissance est débranché ou défectueux.

Détonateur de coupure de batterie haute tension N563

Le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6 est relié par un câble discret au calculateur d'airbag J234. Le détonateur de coupure de batterie haute tension N563 est un logiciel qui procède à une évaluation électronique du signal de collision et veille à ce

que les contacteurs de puissance soient ouverts. Le détonateur de coupure de batterie haute tension n'est pas un composant physique et n'a pas besoin d'être remplacé après une collision.



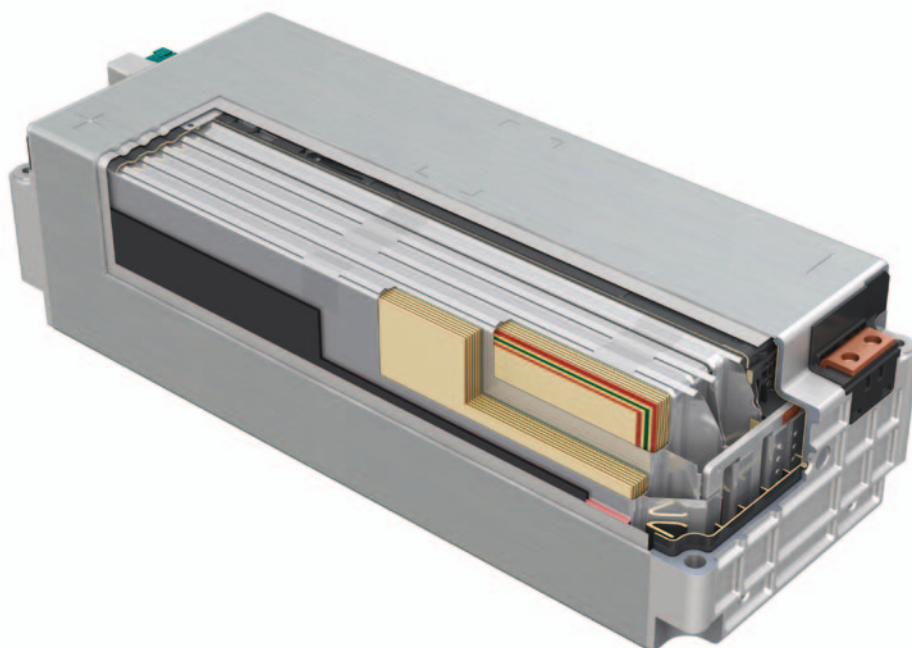
Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur les contacteurs de puissance dans le Programme autodidactique 615 « Audi A6 hybrid et Audi A8 hybrid ».

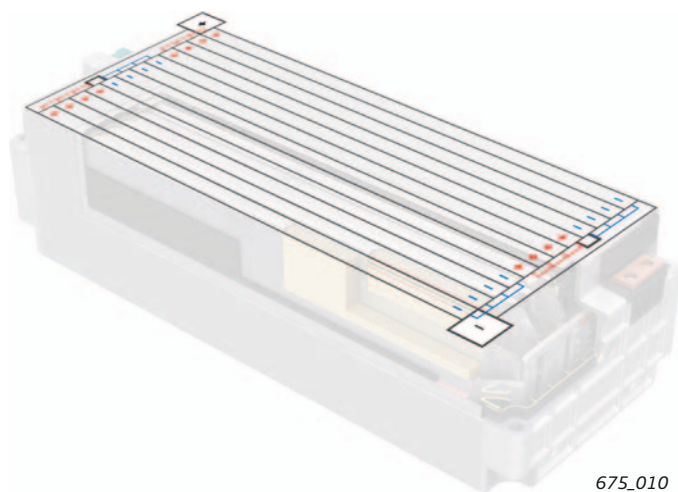
Module de batterie

Un module de batterie se compose de 12 éléments. 4 éléments sont respectivement montés en parallèle, si bien que la capacité se monte à 240 Ah. Trois de ces groupes d'éléments sont respectivement montés en série, si bien que l'on obtient une tension de 11 V

pour chaque module de batterie. Deux détecteurs de température situés sur la partie supérieure des éléments enregistrent la température des éléments de batterie. Le module de batterie est relié par un câble orange au calculateur de modules de batterie.



675_009



675_010

Montage des modules :

Dans le cas du montage en parallèle, les capacités des éléments s'additionnent et, dans le cas du montage en série, leurs tensions.

Montage en parallèle

$$60 \text{ Ah} + 60 \text{ Ah} + 60 \text{ Ah} + 60 \text{ Ah} = 240 \text{ Ah}$$

Montage en série

$$3,67 \text{ V} + 3,67 \text{ V} + 3,67 \text{ V} = 11 \text{ V}$$

Calculateur de modules de batterie J1208

3 modules de batterie sont reliés à un calculateur de modules de batterie.

Les fonctions du calculateur de modules de batterie sont les suivantes :

- > Mesure de la tension des 3 modules de batterie en volt
- > Mesure de la température des éléments de batterie
- > Équilibrage (« Balancing ») des groupes d'éléments

Le calculateur de module de batterie communique via un sous-bus CAN avec le calculateur de régulation de la batterie J840 et le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6.



675_011

Calculateur de régulation de la batterie J840

Le calculateur de régulation de la batterie J840 est monté sur le montant A droit dans l'habitacle et possède les fonctions suivantes :

- > Détermination de l'état de charge de la batterie haute tension
- > Détermination et surveillance des courants de charge et de décharge admissibles en mode de conduite électrique, en mode alternateur et lors de la récupération, ainsi que de tension et courant lors de la recharge de la batterie haute tension
- > Évaluation de la résistance d'isolement mesurée dans le système haute tension par le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6
- > Surveillance de la ligne de sécurité 1
- > Évaluation de la tension des éléments et de l'équilibrage
- > Demande de chauffage de la batterie haute tension au calculateur de thermogestion J1024
- > Pilotage de la pompe de liquide de refroidissement pour batterie haute tension V590 selon les consignes du calculateur de thermogestion J1024.
- > Provoque une ouverture des contacteurs de puissance lors d'une collision

Le calculateur communique via un sous-bus CAN avec le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6 et les calculateurs de modules de batterie J1208 et est abonné au CAN Hybride.

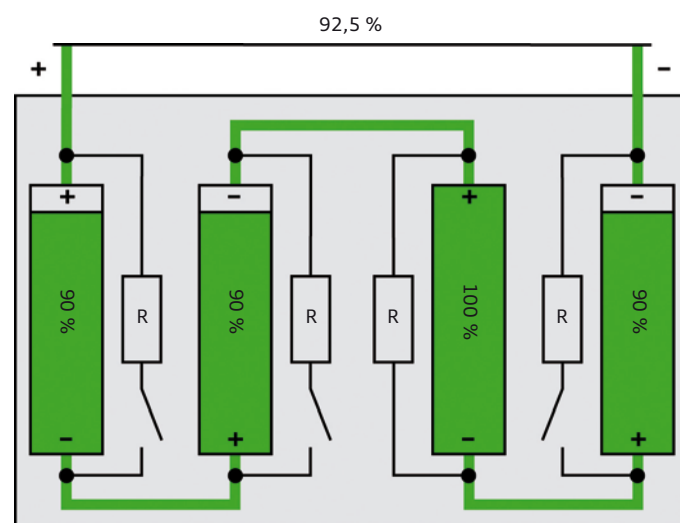


675_012

Équilibrage des éléments

Dans cet exemple, la charge d'un élément est de 100 % et le processus de charge est terminé. La batterie haute tension n'est toutefois chargée qu'à 92,5 %. Lors de l'équilibrage, cet élément de batterie est déchargé via une résistance et peut ainsi continuer d'être chargé jusqu'à ce que tous les éléments aient atteint la même charge. La batterie haute tension peut ainsi atteindre la capacité maximale.

Pour cela, le calculateur de régulation de la batterie J840 compare les tensions des groupes d'éléments. Dans le cas de groupes d'éléments avec une tension d'élément élevée, le calculateur de module de batterie considéré reçoit l'information relative à l'équilibrage. L'équilibrage a lieu lors de la recharge de la batterie haute tension, à partir d'une différence de tension supérieure à env. 1 %. Après « coupure de la borne 15 », le calculateur de régulation de la batterie J840 vérifie si un équilibrage est nécessaire et y pourvoit. Seuls les calculateurs du sous-bus CAN sont alors actifs. L'équilibrage a lieu à un état de charge supérieur à 30 %.



675_013

Surveillance de l'isolement

Dans le cas du système haute tension actif, le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6 effectue toutes les 30 secondes un contrôle de l'isolement. La résistance d'isolement entre les conducteurs haute tension et le boîtier de la batterie haute tension 1 AX2 est mesurée avec la tension actuelle de la batterie. Des résistances d'isolement trop faibles dans les composants et câbles du système haute tension sont détectées. Il n'est pas procédé à un contrôle de la séparation galvanique entre la prise de recharge et le système haute tension pour les raccords AC dans les prises de recharge de batterie haute tension et les onduleurs AC/DC dans les chargeurs de batterie haute tension. Le boîtier de connexion transmet la valeur d'isolement pour évaluation au

calculateur de régulation de la batterie J840. Si une résistance d'isolement faible est détectée, le calculateur envoie un message via le CAN Hybride à l'interface de diagnostic du bus de données J533. L'interface de diagnostic demande, via le CAN Combiné d'instruments, au calculateur dans le combiné d'instruments J285 de délivrer un message à l'attention du conducteur dans l'afficheur du combiné d'instruments. En cas d'alerte jaune, il est possible de poursuivre le trajet et une nouvelle disponibilité de marche peut être établie. Si la résistance d'isolement est trop faible, il y a affichage d'une alerte rouge. Il est possible de poursuivre le trajet, mais pas d'établir une nouvelle disponibilité de marche.

Transformateur de tension A19

Le transformateur de tension A19 est monté à l'avant à droite dans le véhicule et est refroidi dans le circuit de liquide de refroidissement.

Il convertit la tension continue de la batterie haute tension 1 AX2 de 396 V en la tension continue 12 volts du réseau de bord. La transmission est assurée par induction dans des bobines (séparation galvanique). Il n'existe donc pas de liaison conductrice du système haute tension vers le réseau de bord 12 volts.

Le convertisseur de tension A19 est relié via un fusible dans le boîtier de connexion SX6 à la batterie haute tension.

Sa puissance maximale est de 3 kW. En cas d'immobilisation prolongée du véhicule, la batterie 12 volts est chargée si la charge de la batterie haute tension est suffisante.

Remarque :

Cette procédure de charge démarre automatiquement. Le système haute tension est alors actif et les éléments haute tension sont sous tension.

Le transformateur de tension A19 est relié électriquement à la carrosserie via un câble d'équipotentialité.

Le condensateur de circuit intermédiaire est déchargé passivement et activement.

Raccord du boîtier de connexion SX6 Connexion 12 volts



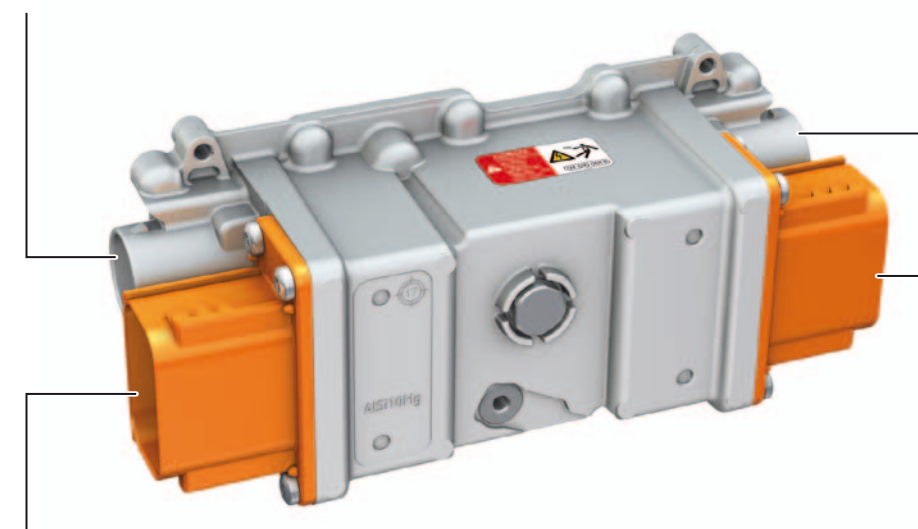
675_015

Distributeur de réseau de recharge haute tension SX4

Sur les véhicules dotés d'une deuxième prise de recharge AC ou d'un deuxième chargeur de batteries haute tension, les prises de charge et chargeurs sont reliés via le distributeur de réseau de recharge haute tension SX4.

Chargeur 2 de batterie haute tension AX5

Chargeur 1 de batterie haute tension AX4



Prise de recharge UX5

Prise de recharge UX4

675_014

Chargeur 1 de batterie haute tension AX4

Chargeur 2 de batterie haute tension AX5

Les chargeurs de batterie sont montés à l'avant dans le véhicule, devant ou au-dessus du motogénérateur électrique sur l'essieu avant. Le chargeur 2 de batterie est disponible en option pour une recharge avec 22 kW.

Trois onduleurs à impulsions convertissent la tension alternative de l'unité de commande ou de la station de recharge en une tension continue pour la recharge de la batterie haute tension 1 AX2. Chaque convertisseur a une puissance maximale de 16 A. La répartition des courants de charge s'effectue en fonction du courant de charge réel. La transmission dans le système haute tension est assurée par induction avec des bobines (séparation galvanique). Il n'existe donc pas de liaison conductrice entre le réseau de courant alternatif et le système haute tension dans le véhicule. Les chargeurs de batterie sont reliés au boîtier de connexion de la batterie haute tension SX6. L'alimentation du courant de charge dans la batterie haute tension s'effectue via un fusible. Le refroidissement est assuré dans le circuit de liquide de refroidissement.

Les chargeurs de batterie sont reliés électriquement à la carrosserie via un câble d'équipotentialité. Le condensateur de circuit intermédiaire est déchargé passivement.

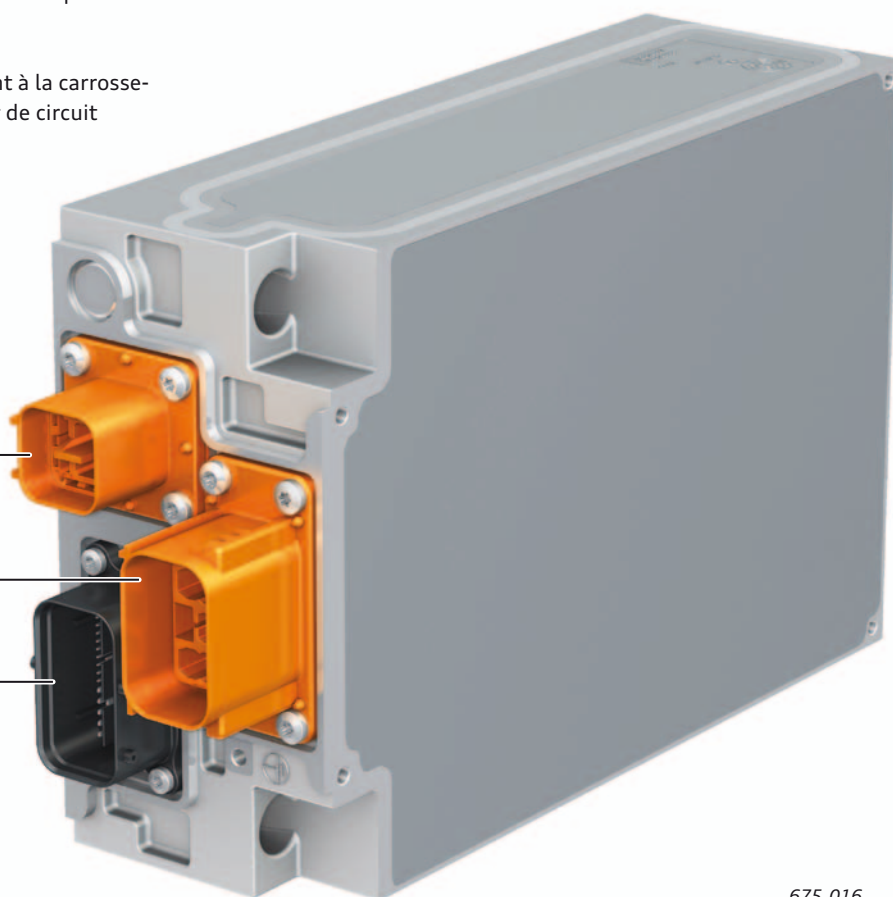
Composants raccordés

- > Prise de recharge 1 de batterie haute tension UX4
- > Prise de recharge 2 de batterie haute tension UX5
- > Module à LED pour prise de recharge 1 L263
- > Module à LED pour prise de recharge 2 L264
- > Actionneur pour verrouillage de fiche de recharge haute tension 1 F498
- > Actionneur pour verrouillage de fiche de recharge haute tension 2 F499
- > Unité d'entraînement pour cache de prise de recharge 1 VX86
- > Unité d'entraînement pour cache de prise de recharge 2 VX87
- > Transmetteur de température pour prise de recharge 1 G853
- > Transmetteur de température pour prise de recharge 2 G854

Boîtier de connexion de batterie haute tension SX6

Prise de charge

Raccord 12 volts



675_016

Communication

Les calculateurs intégrés de chargeur de batterie haute tension J1050 et de chargeur de batterie haute tension 2 J1239 sont abonnés au CAN Hydride. Le calculateur de chargeur de batterie haute tension J1050 est le maître et le calculateur 2 de chargeur de batterie haute tension J1239 l'esclave. La communication avec le système de recharge Audi e-tron ou une station de recharge s'effectue via les raccords CP et PE avec signal MLI ou

« Power Line Communication ». Lors de la recharge en DC (courant continu) via la prise de recharge CHAdeMO ou la prise de recharge DC-Chine, la communication avec la station de recharge a lieu via le CAN. Dans le cas de la recharge en courant continu, les redresseurs ne sont pas actifs. Les réglages des minuteries pour la recharge et la climatisation sont mémorisés dans le calculateur de chargeur de batterie haute tension J1050.

Compresseur électrique de climatiseur V470

Le compresseur électrique de climatiseur V470 est monté à l'avant dans le véhicule. Il est alimenté en haute tension via un fusible dans le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6.

Le calculateur de calculateur de compresseur de climatiseur intégré J842 est relié via un bus LIN au calculateur de thermogestion J1024. Le compresseur de climatiseur est relié électriquement à la carrosserie via un câble d'équipotentialité.

Le condensateur de circuit intermédiaire est déchargé passivement.

Remarque :

Avec une climatisation stationnaire activée, le système haute tension est actif et les éléments haute tension sont sous tension.

Les réglages des minuteries pour la recharge et la climatisation sont mémorisés dans le calculateur de chargeur de batterie haute tension J1050.



675_017

Chauffage haute tension (thermistance CTP) Z115

Chauffage haute tension 2 (thermistance CTP) Z190

Les chauffages haute tension sont montés à l'avant du véhicule et sont alimentés via un fusible dans le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6. Ils réchauffent le liquide de refroidissement pour le réchauffage de l'habitacle du véhicule et de la batterie haute tension. Les calculateurs intégrés J848 et J1238 sont reliés via un bus LIN au calculateur de thermogestion J1024.

Les chauffages haute tension sont reliés électriquement à la carrosserie via un câble d'équipotentialité.

Remarque :

Avec une climatisation stationnaire activée, le système haute tension est actif et les éléments haute tension sont sous tension.

Les réglages des minuteries pour la recharge et la climatisation sont mémorisés dans le calculateur de batterie haute tension J1050.

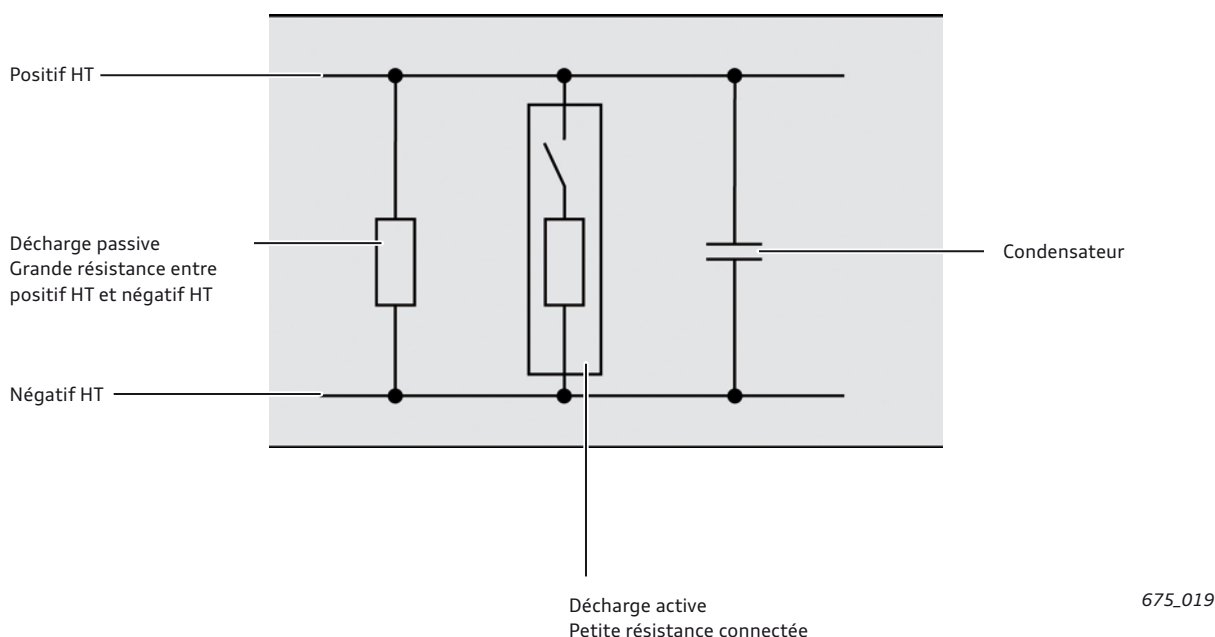


675_018

Condensateurs de circuit intermédiaire

Dans les composants haute tension, un condensateur peut être monté entre le positif HT et le négatif HT. Il sert d'accumulateur d'énergie et à la stabilisation de tension. De plus, une résistance est raccordée parallèlement au condensateur, qui décharge le condensateur lorsque le contact est coupé.

Avec le contact coupé, le condensateur est déchargé activement pour certains composants haute tension via un contacteur et une résistance.



675_019

Composant haute tension	Décharge passive	Décharge active
Transmission à courant triphasé avant VX89	X	X
Transmission à courant triphasé arrière VX90	X	X
Transformateur de tension A19	X	X
Chargeurs 1 et 2 de batterie haute tension AX4 et AX5	X	
Compresseur électrique de climatiseur V470	X	



Remarque

Dans certains composants haute tension, un condensateur est monté comme accumulateur de courant. Il doit être déchargé lors de la mise hors tension. Par conséquent, procédez toujours à la mise hors tension conformément au plan de contrôle du lecteur de diagnostic, car les temps de décharge y sont pris en compte.

La mise hors tension et les travaux portant sur le système haute tension doivent être effectués uniquement par des personnes qualifiées.

Signal de collision

En cas de collision, le calculateur d'airbag J234 envoie un signal via le CAN Hybride au calculateur de régulation de la batterie J840 et via un câble discret au détonateur de coupure de batterie haute tension N563 dans le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6. Les contacteurs de puissance sont ouverts et le

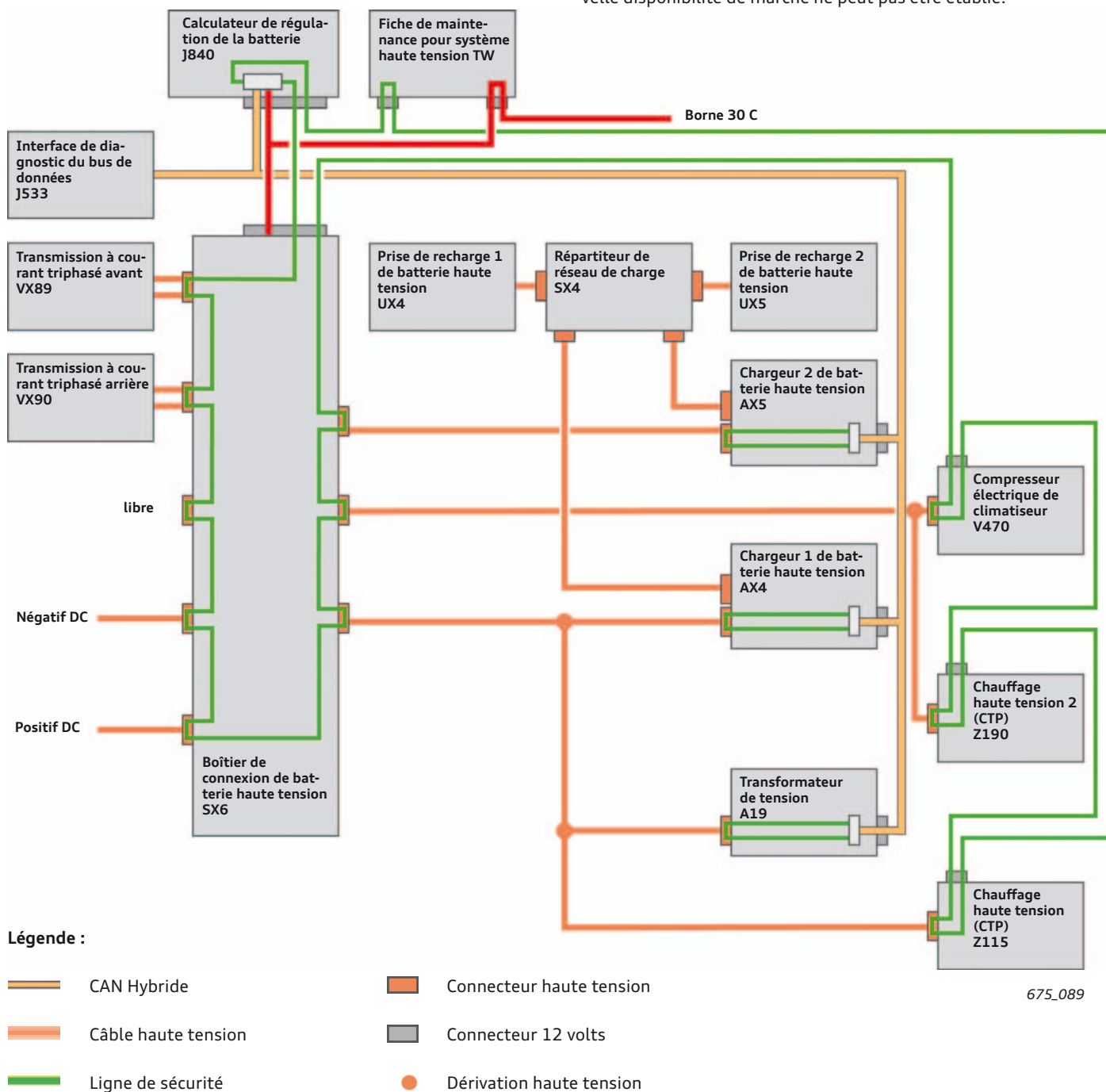
système haute tension désactivé. En fonction de la gravité de la collision, il est possible, dans certaines conditions, de réactiver le système haute tension avec le lecteur de diagnostic par désactivation et activation de la borne 15.

Ligne de sécurité

La ligne de sécurité du véhicule est en 4 parties.

- > La ligne de sécurité 1 traverse le calculateur de régulation de la batterie J840, le compresseur électrique de climatiseur V470, le chauffage haute tension 2 (thermistance CTP) Z190, le chauffage haute tension (thermistance CTP) Z115, la fiche de maintenance et le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6.
- > La ligne de sécurité 2 se trouve à l'intérieur du transformateur de tension A19.
- > La ligne de sécurité 3 se trouve dans le chargeur 1 de batterie haute tension AX4.
- > La ligne de sécurité 4 se trouve dans le chargeur 2 de batterie haute tension AX5.

Ces lignes de sécurité dans le véhicule sont des câbles annulaires 12 volts, qui traversent les composants haute tension. Le calculateur de régulation de la batterie J840, le transformateur de tension A19, le chargeur 1 de batterie haute tension AX4 et le chargeur 2 de batterie haute tension AX5 signalent l'état à l'interface de diagnostic du bus de données J533. Lors d'une coupure de la ligne de sécurité, par ex. par débranchement d'un connecteur, l'interface de diagnostic J533 reçoit un message du calculateur correspondant et le calculateur dans le combiné d'instruments J285 est invité, via le CAN Combiné d'instruments, d'afficher un message à l'adresse du conducteur. La poursuite du trajet est possible jusqu'à ce que la borne 15 soit désactivée. Une nouvelle disponibilité de marche ne peut pas être établie.



675_089

Fiche de maintenance TW

La fiche de maintenance TW se trouve à l'avant à gauche dans le véhicule ; elle constitue d'une part la connexion électrique dans le circuit de commande 12 volts des contacteurs de puissance de la batterie haute tension et de l'autre un composant de la ligne de sécurité. Lorsque la fiche de maintenance TW est ouverte, la ligne de sécurité est ouverte et le circuit de courant de commande 12 volts des contacteurs de puissance est interrompu. La fiche de maintenance sert à la mise hors tension du système haute tension. Pour une ouverture et une mise hors tension dans les règles de l'art du système haute tension, prière d'utiliser le programme correspondant dans les systèmes de diagnostic du véhicule. La fiche de maintenance TW est, après ouverture, protégée contre la remise en circuit avec le cadenas T40262/1.



675_020

La fiche de maintenance TW est repérée par un panneau d'alerte.



675_021

Suivre les indications fournies dans la fiche de secours

Débrancher la fiche

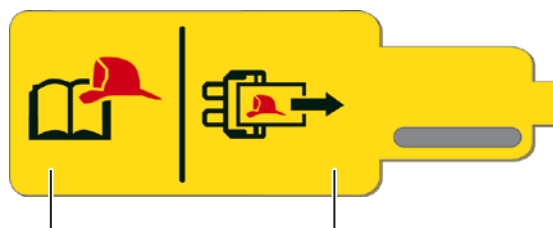
Fusible d'alimentation en tension

Le fusible d'alimentation en tension du courant de commande des contacteurs de puissance se trouve dans le porte-fusibles, à gauche dans le coffre à bagages et est repéré par un panneau d'alerte.



675_022

Le fusible est repéré par un panneau d'alerte.



675_023

Suivre les indications fournies dans la fiche de secours

Extraction d'un fusible

Cache de la prise de recharge

Derrière le cache de la prise de recharge se trouve la prise de recharge de la batterie haute tension.

Pour ouvrir le cache, il faut déverrouiller le véhicule et actionner la touche. L'unité d'entraînement pour cache de prise de recharge 1 VX86 fait pivoter la trappe vers l'extérieur et le bas. La prise de recharge est alors accessible.

L'unité d'entraînement du chargeur 1 de batterie haute tension AX4 est pilotée via le bus LIN et la position du cache transmise au chargeur de batterie.

Avec la fiche de recharge branchée, il n'est pas possible de fermer le cache.

Lorsque la fiche de recharge est débranchée une fois la recharge terminée, le cache de la prise de recharge se ferme automatiquement.

Suivant la version du pays et l'équipement, le véhicule peut posséder une deuxième prise de charge.



675_155

Cache de la prise de recharge



Remarque

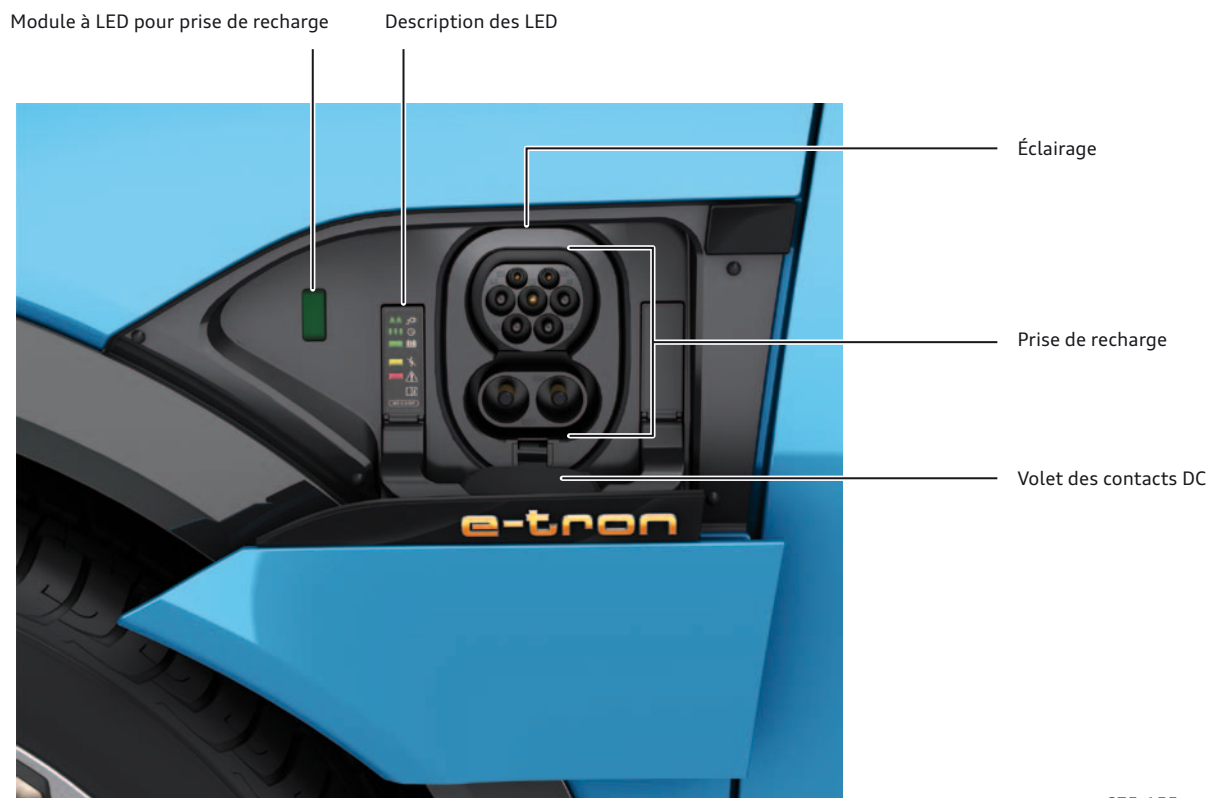
Les véhicules avec clé confort n'ont pas besoin d'être déverrouillés si la clé confort se trouve à proximité du véhicule.

Prises de recharge sur le véhicule

Sous le cache se trouvent la prise de recharge, le module à LED et une description de l'affichage à LED. En vue d'une meilleure orientation dans l'obscurité, un éclairage est prévu.

Il est possible, via les prises de recharge, de recharger le véhicule avec du courant alternatif (AC) ou continu (DC).

Le véhicule est doté de prises de recharge combinées pour la recharge AC et DC ou de prises de recharge pour AC ou DC.



675_155

	États-Unis	UE	Chine	Japon
Type 1	○ BFS			● FS
Type 2		○ BFS		
CCS 1	● FS			
CCS 2		● FS		
Chine AC			● FS	
Chine DC			● BFS	
CHAdeMO				● BFS

Légende

- De série
- En option
- FS Côté conducteur
- BFS Côté passager avant

Le tableau présente, à titre d'exemple, la disposition des prises de recharge pour différents pays.



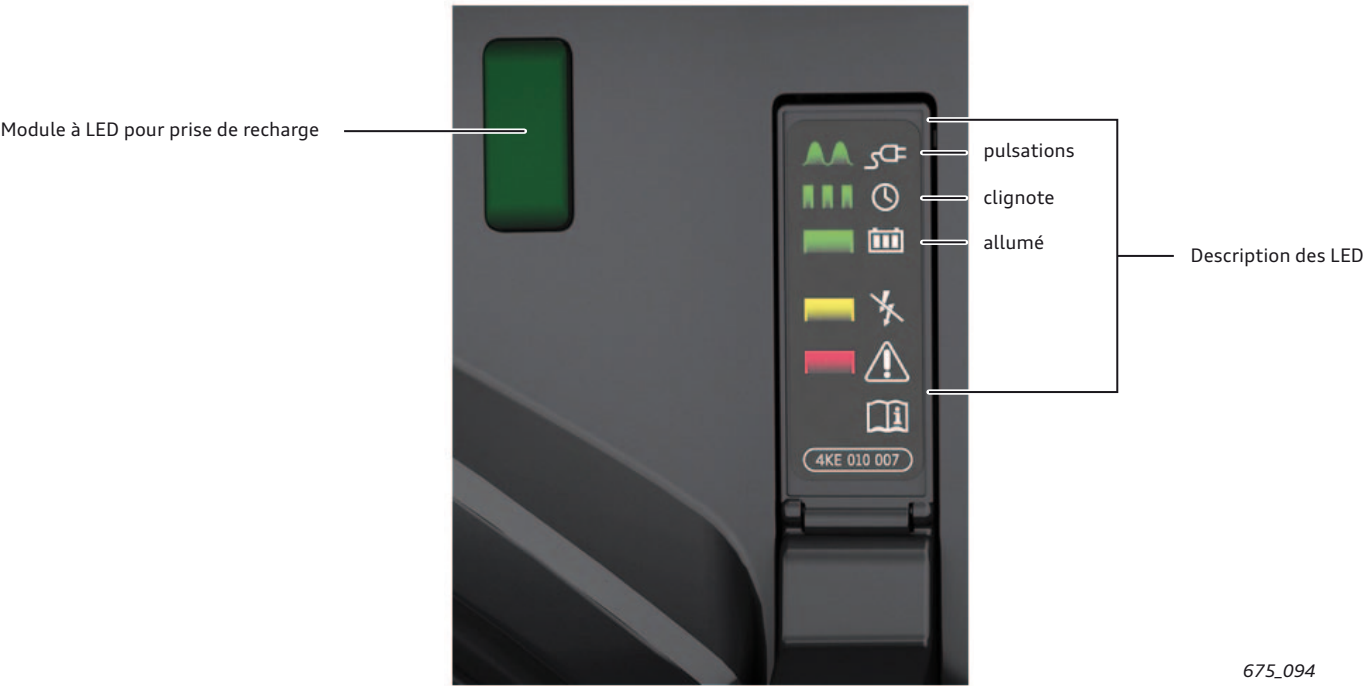
Remarque

Sur les véhicules possédant 2 prises de recharge, la recharge ne peut toujours s'effectuer que via une prise de recharge.

Module à LED pour prise de recharge

Le module à LED présente l'état de la recharge via différentes couleurs et modes d'éclairage.

Une description de l'affichage figure à côté du module à LED.



Vue d'ensemble des affichages du module à LED pour prise de recharge

LED de l'unité de recharge		Signification
éteinte		Système de recharge du véhicule en mode « veille ». Une minuterie peut être activée, la recharge n'a cependant pas encore débuté. Procédure de recharge interrompue.
verte	pulsations	Recharge de la batterie haute tension en cours.
	clignote	Minuterie activée, la recharge n'a cependant pas encore débuté.
	allumée	Procédure de recharge de la batterie haute tension achevée.
jaune	allumée	Il n'a pas été détecté de tension de recharge malgré le câble de recharge branché. Vérifiez l'alimentation en tension de la source de recharge. Dans le cas de l'utilisation du système de recharge Audi-e-tron, vérifiez les affichages d'état de l'unité de commande. Voir page 121.
	clignote	Le véhicule n'est pas calé. Vérifiez que la position de marche P est sélectionnée et que le frein de parking est serré.
rouge	allumée	Le cas échéant, le véhicule n'a pas pu verrouiller correctement la fiche de recharge dans la prise de recharge. Veuillez vous assurer que la fiche de recharge est branchée correctement. Débranchez la fiche de recharge et branchez-la de nouveau dans la prise de recharge ou utilisez une autre station de recharge. Si la LED reste allumée, un dysfonctionnement a été constaté sur le système de recharge du véhicule ou au niveau de la source de courant.
		Les deux caches de l'unité de recharge sont ouverts. Essayez de fermer le cache de l'unité de recharge non utilisée. Si la LED reste allumée, la batterie haute tension ne peut pas être rechargée.
		La température extérieure est trop élevée ou trop basse.

Vue d'ensemble des prises de recharge

Suivant la version, les véhicules possèdent des prises de recharge différentes côté conducteur ou passager avant.

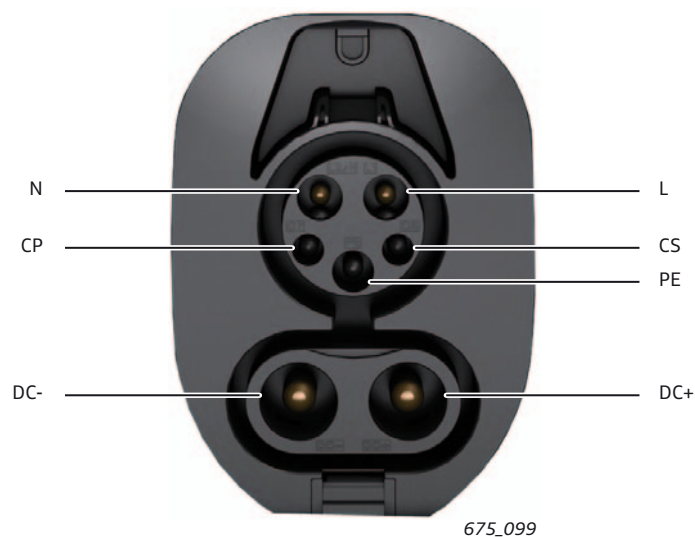
Via le transmetteur de température, le chargeur de batterie 1 de la batterie haute tension AX4 surveille la température des prises de recharge et réduit par paliers, en cas de températures élevées, le courant de charge jusqu'à interruption de la procédure de recharge. Lors d'une baisse de la température, le courant de charge est augmenté par paliers.

Combined Charging System Type 1 (CCS 1 ou Combo1)

Prise de recharge 1 de batterie haute tension UX4

Via cette prise de recharge, il est possible de recharger la batterie haute tension en courant alternatif (AC) ou continu (DC). Les contacts DC sont protégés par un volet.

La communication entre la station de recharge et le chargeur de batteries 1 de batterie haute tension AX4 est assurée via les contacts CP et PE.



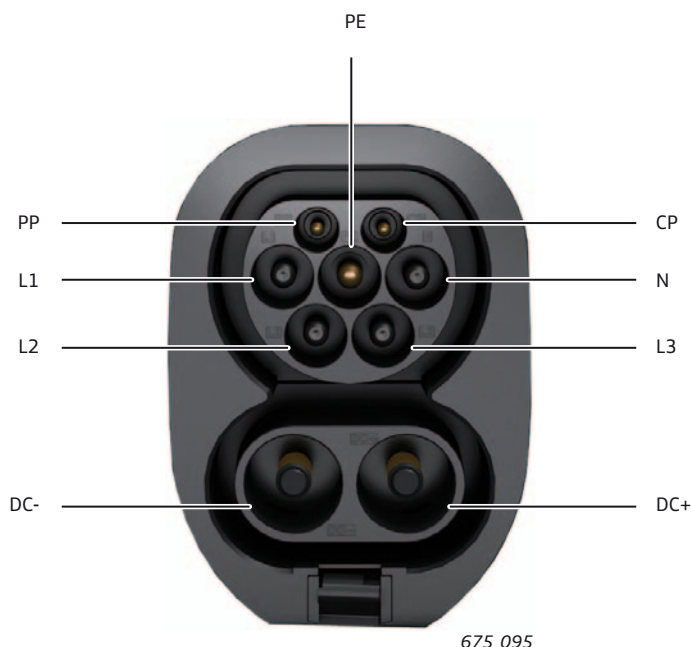
Combined Charging System Type 2

(CCS 2 ou Combo2)

Prise de recharge 1 de batterie haute tension UX4

Via cette prise de recharge, il est possible de recharger la batterie haute tension en courant alternatif (AC) ou continu (DC).
Les contacts DC sont protégés par un volet.

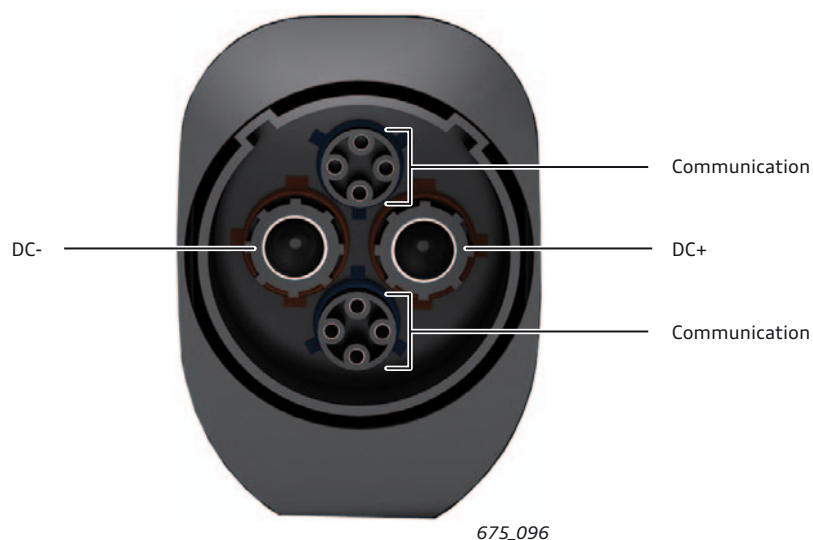
La communication entre la station de recharge et le chargeur de batteries 1 de batterie haute tension AX4 est assurée via les contacts CP et PE.



Charge de Move (CHAdeMO)

Prise de recharge 1 de batterie haute tension UX4

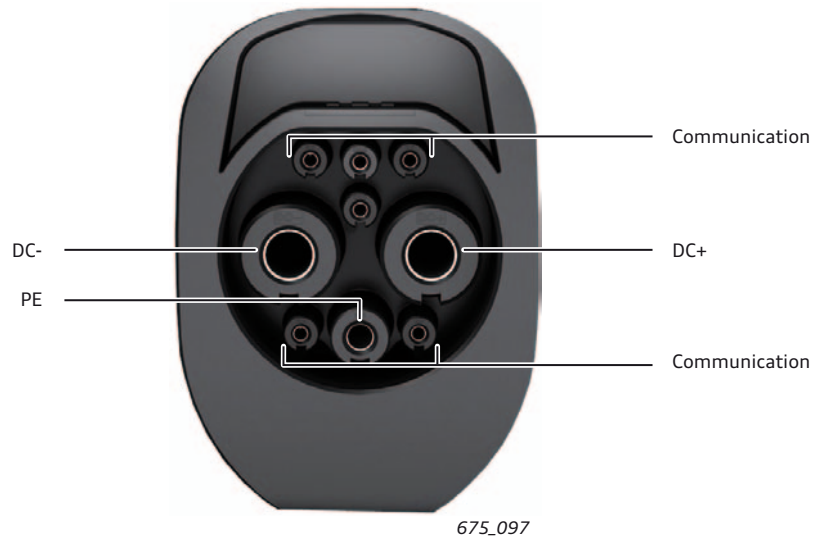
Sert à la recharge en courant continu (DC) de la batterie haute tension. La communication entre la station de recharge et le chargeur de batteries 1 de batterie haute tension AX4 est assurée via les contacts de communication.



DC Chine

Prise de recharge 1 de batterie haute tension UX4

Sert à la recharge en courant continu (DC) de la batterie haute tension. La communication entre la station de recharge et le chargeur de batteries 1 de batterie haute tension AX4 est assurée via les contacts de communication.



Type 1

Prise de recharge 2 de batterie haute tension UX5

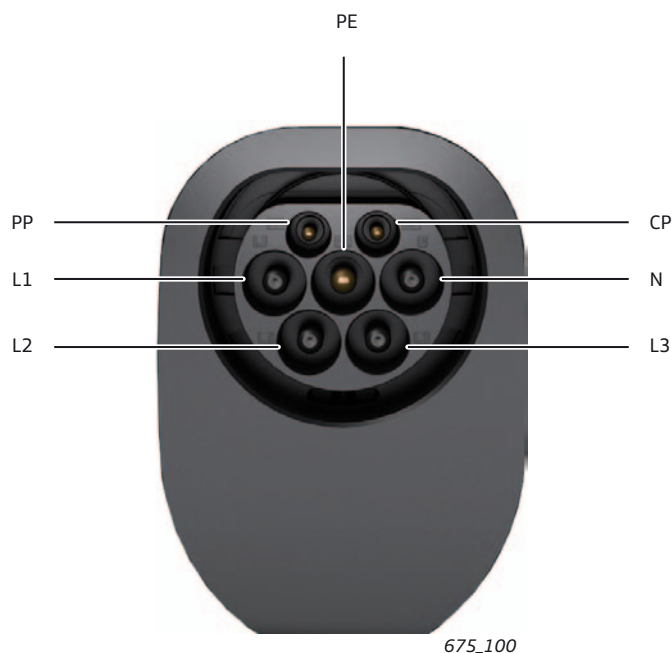
Via cette prise de recharge, il est possible de recharger la batterie haute tension en courant alternatif. La communication entre la station de recharge et le chargeur de batteries 1 de batterie haute tension AX4 est assurée via les contacts CP et PE.



Type 2 Mennekes

Prise de recharge 2 de batterie haute tension UX5

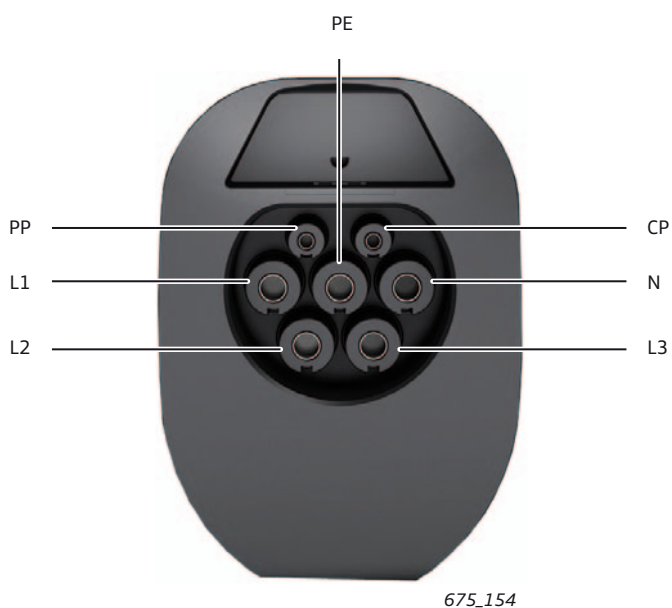
Via cette prise de recharge, il est possible de recharger la batterie haute tension en courant alternatif. La communication entre la station de recharge et le chargeur de batteries 1 de batterie haute tension AX4 est assurée via les contacts CP et PE.



DC Chine

Prise de recharge 2 de batterie haute tension UX5

Via cette prise de recharge, il est possible de recharger la batterie haute tension en courant alternatif. La communication entre la station de recharge et le chargeur de batteries 1 de batterie haute tension AX4 est assurée via les contacts CP et PE.



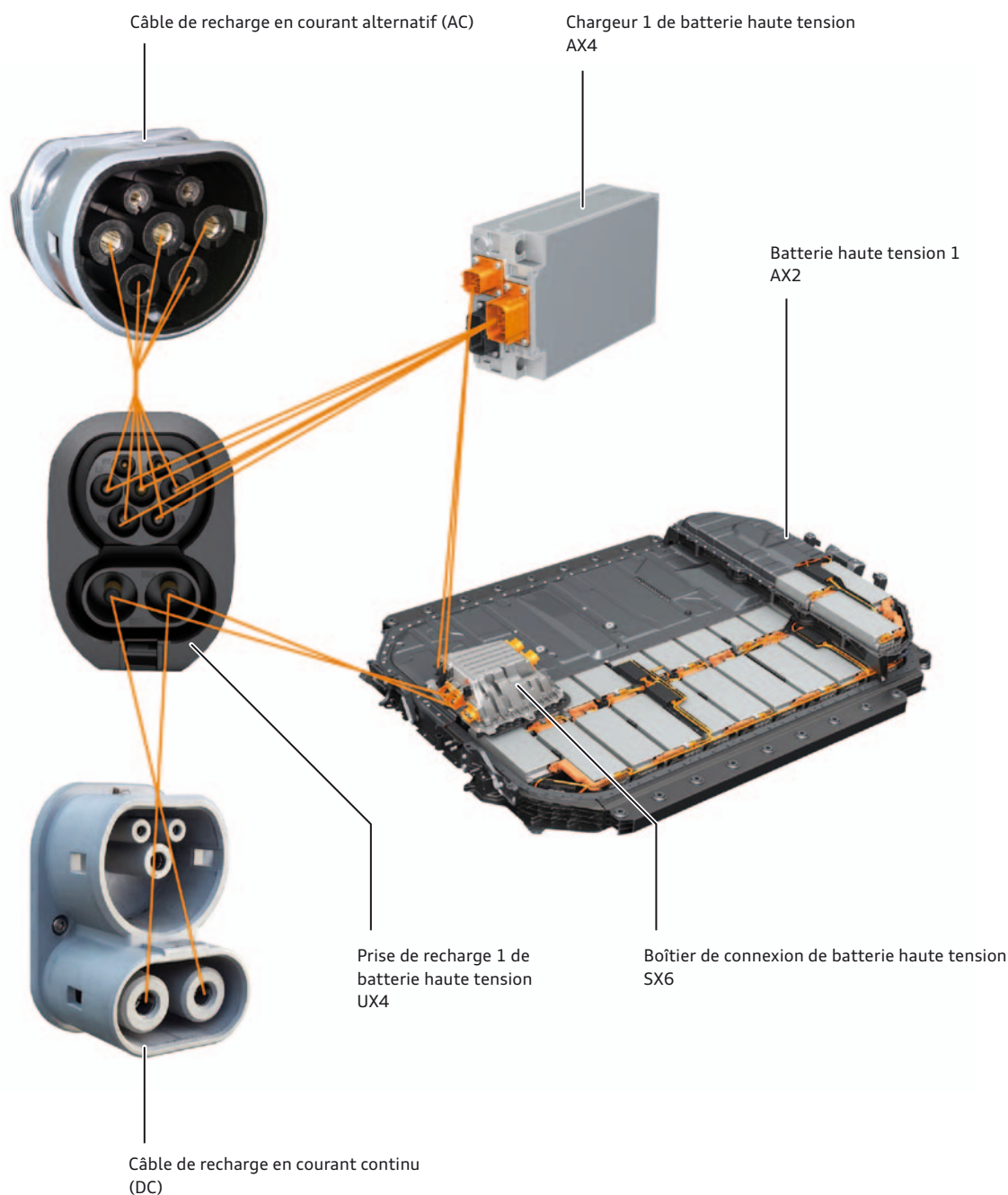
Recharge de la batterie haute tension

Pour la recharge de la batterie haute tension, il est possible de relier le véhicule à une source de courant alternatif (AC) ou continu (DC).

Le raccord de courant continu (DC) de la prise de recharge est relié au boîtier de jonction. Le courant continu est directement injecté dans la batterie haute tension.

Le raccord de courant alternatif (AC) de la prise de recharge est relié au chargeur de batterie haute tension.

Dans le chargeur de batteries, le courant alternatif est converti en courant continu et injecté via le boîtier de connexion dans la batterie haute tension.



675_183



Remarque

Pendant la recharge, le système haute tension est actif et les éléments haute tension sont sous tension.

Recharge avec courant alternatif (AC)

Les chargeurs du véhicule convertissent le courant alternatif (AC) selon les consignes du calculateur de régulation de la batterie J840 en un courant continu (DC). Durant la recharge, la tension et l'intensité sont toujours adaptées.

La puissance de recharge est, pour un chargeur (AX4), de 11 kW et, pour 2 chargeurs (AX4 et AX5), de 22 kW.

Lors de l'enfichage de la fiche de recharge du véhicule, il y a d'abord via le contact PE établissement de la liaison du véhicule avec le conducteur de protection de la source de courant. Ensuite, PP est contacté et le chargeur détecte la fiche via une résistance¹⁾ entre PE et PP et ferme le frein de parking. Puis il y a établissement du contact des phases L et du conducteur neutre. L'établissement du contact de CP s'effectue en dernier et la communication entre la source de courant et le véhicule commence. La fiche de recharge est alors verrouillée. Lorsque la communication fonctionne, le système haute tension est activé et la recharge démarre. Il y a pulsation en vert de la LED dans le module.

La source de courant renseigne sur l'intensité maximale du courant. Le calculateur de batterie haute tension J840 détermine pour le chargeur la tension de recharge et le courant de recharge et met les valeurs de consigne à jour.

Une fois la recharge terminée, les contacteurs de puissance de la batterie haute tension s'ouvrent.

Si la LED s'allume en jaune, il n'a pas été détecté de source de courant active.

Si la LED ne s'allume pas, il n'a pas été détecté de fiche.

Recharge avec courant continu (DC)

Lors de la recharge en courant continu (DC), la batterie haute tension est reliée directement à la source de courant. Pour cela, cette dernière doit, conformément à la consigne du calculateur de régulation de la batterie J840, adapter l'intensité du courant pour la recharge.

Côté véhicule, la puissance de recharge est limitée par la batterie haute tension et se monte à max. 150 kW. Le chargeur de batteries se charge ici de la communication avec la source de courant.

Lors de l'enfichage de la fiche de recharge du véhicule, il y a d'abord via le contact PE établissement de la liaison du véhicule avec le conducteur de protection de la source de courant. Ensuite, PP est contacté et le chargeur détecte la fiche via une résistance²⁾ entre PE et PP et ferme le frein de parking. Le contact avec DC+ et DC- est ensuite établi. L'établissement du contact de CP s'effectue en dernier, la communication entre la source de courant et le véhicule commence. La fiche de recharge est alors verrouillée. Si la communication est établie, le système haute tension est activé, les contacteurs de charge pour courant continu sont fermés, la procédure de recharge est démarrée et le module à LED affiche des pulsations vertes.

La source de courant fournit des informations sur la tension et l'intensité maximales appliquées aux chargeurs.

Le calculateur de batterie haute tension J840 détermine pour la source de courant la tension de recharge et le courant de recharge, surveille la procédure de recharge et met les valeurs de consigne à jour.

Une fois la recharge terminée, les contacteurs de recharge pour le courant continu et les contacteurs de puissance de la batterie haute tension s'ouvrent.

Si la LED s'allume en jaune, il n'a pas été détecté de source de courant active.

Si la LED ne s'allume pas, il n'a pas été détecté de fiche.

Remarque :

Dans le cas de CHAdeMO et Chine-DC, la détection de la fiche et la communication s'effectuent via les contacts de communication.

¹⁾ La résistance sert à la détection de la fiche et de codage pour le courant admissible.

²⁾ La résistance sert à la détection de la fiche.

Communication du véhicule avec la source de courant

Pour la charge de la batterie haute tension, le véhicule communique avec la source de courant. Pour qu'une communication puisse être établie, le véhicule doit d'abord reconnaître la fiche de recharge et celle-ci doit être verrouillée. La détection a lieu via une résistance dans la fiche de recharge. En fonction de la fiche, la fiche de recharge est verrouillée manuellement ou automatiquement sur le véhicule.

Lorsque la fiche de recharge est verrouillée, la communication entre la source de courant et le véhicule commence. La communication a lieu via la modulation de largeur d'impulsion, Power Line Communication ou le bus CAN. La communication entre la source de courant et le calculateur de régulation de la batterie J840 a lieu via le calculateur de chargeur de batterie haute tension J1050.

Suivant la fiche, le verrouillage s'effectue

Fiche de recharge Verrouillage	Type 1	CCS 1	Type 2	CCS 2	CHAdeMO	Chine AC	Chine DC
automatiquement			X	X			
manuellement	X	X			X	X	X

La communication a lieu, en fonction de la fiche via

Communication	Type 1	CCS 1	Type 2	CCS 2	CHAdeMO	Chine AC	Chine DC
MLI via CP	X		X			X	
PLC via CP		X		X			
Bus CAN					X		X

Recharge immédiate

S'il n'est pas programmé de minuterie de recharge, la recharge démarre immédiatement.

Remarque :

Lors de la recharge via CHAdeMO, la procédure de recharge doit être démarrée sur la station de recharge.

Modes de fonctionnement autonomes

Dans les modes de fonctionnement autonomes, le système haute tension est actif avec le contact coupé et n'est pas surveillé par le conducteur.

Par exemple :

- > Lorsque la batterie haute tension est chargée.
- > Lorsqu'une climatisation stationnaire est activée.
- > Lorsque la batterie 12 volts est rechargée par la batterie haute tension.

Interface de diagnostic du bus de données J533

L'interface de diagnostic du bus de données J533 surveille le système haute tension.

Elle est responsable du pilotage des fonctions suivantes :

- > Surveillance des lignes de sécurité
- > Surveillance de la valeur d'isolement
- > Validation pour fermeture des contacteurs de puissance et de charge dans la batterie haute tension
- > Édition de messages système via le calculateur de combiné d'instruments J285

Sonorisation externe

Durant la marche dans la plage de vitesse inférieure, le véhicule génère beaucoup moins de bruit qu'un véhicule à combustion interne. Dans certains pays, un son externe est exigé pour que le véhicule soit plus aisément perceptible.

Les composants suivants équipent alors le véhicule :

- > Calculateur de générateur de bruits moteur J943
- > Actionneur 1 de générateur de bruits moteur R257

Calculateur de générateur de bruits moteur J943



Actionneur 1 de générateur de bruits moteur R257



675_126

Le calculateur de générateur de bruits moteur J943 pilote l'actionneur 1 de générateur de bruits moteur R257. Il est abonné au CAN Extended et évalue pour la génération du bruit les informations suivantes :

- > Vitesse
- > Couple de charge

En mode de conduite électrique, l'actionneur génère un bruit, qui est réduit à partir d'env. 30 km/h.

À l'arrêt du véhicule et à une vitesse du véhicule supérieure à env. 50 km/h, l'actionneur 1 de générateur de bruits moteur R257 ne génère aucun bruit.

Le bruit ressemble à celui perçu dans le cas d'un véhicule doté d'un moteur à combustion qui tourne.

Affichage et paramètres de l'autonomie

Vous trouvez le moniteur d'autonomie dans le menu Véhicule - Affichages du véhicule. L'autonomie potentielle est la valeur correspondant à la distance supplémentaire que le conducteur pourrait parcourir en désactivant certaines fonctions de confort.



675_139

Lorsque le conducteur active le Mode Range, ces fonctions sont désactivées, l'affichage est réduit à 0 km et l'autonomie augmente.



675_141

Le conducteur reçoit une information sur des restrictions de fonctions et de vitesse.



675_140

La vitesse est limitée à 90 km/h (55 mph). Cette limitation peut à tout moment être surmontée par kick-down. Une indication signalant le Mode Range s'affiche dans l'écran tactile inférieur.



675_142

Réglages de la recharge

Dans le menu Véhicule – Recharge & efficacité – Assistant d’efficacité, il est possible d’activer les indications prédictives et de régler la récupération entre automatique et manuel.



675_143

Dans le menu Véhicule – Recharge & efficacité, il est possible, sous Réglages de la recharge, d’activer un déverrouillage de la fiche de recharge DC à la fin de la recharge.



675_144

Sous Véhicule – Recharge & efficacité – Recharge – Réglage de recharge étendus, il est possible d’attribuer des noms aux points de recharge et de définir des réglages pour la recharge.



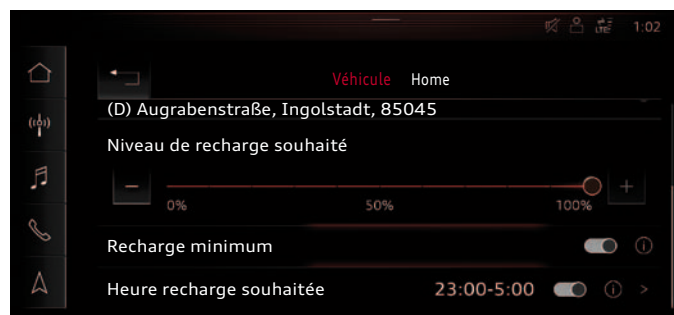
675_145

Il faut pour cela entrer l’adresse, pour que le véhicule puisse détecter le point de recharge via les données GPS.



675_146

Il est possible de définir un objectif de recharge pour la batterie, ainsi qu’une heure de recharge préférentielle. Dans le cas d’une recharge minimale activée, la batterie haute tension est rechargée à 25 %, indépendamment de la minuterie et du temps de recharge souhaitée.



675_147

Affichage du niveau de charge de la batterie et minuterie

Dans le menu Véhicule – Recharge & efficacité – Recharge, l'état de charge actuel de la batterie haute tension et le statut de la procédure de recharge s'affichent. Le niveau de recharge souhaité de la batterie haute tension lors de la recharge peut être réglé ici entre 50 % et 100 %.



675_148

On accède aux réglages de la minuterie en décalant l'affichage de l'état de charge de la batterie vers la gauche.

Il est possible de programmer 5 minuteries différentes. Pour cela, il faut sélectionner les ou le jour de la semaine et régler l'heure de début du trajet.



675_149

Il est également possible d'activer une climatisation de l'habitacle dans la minuterie.



675_150

Système de charge Audi e-tron compact

Bloc de commande pour système de recharge haute tension E943

L'Audi e-tron est livrée avec le système de recharge Audi e-tron de la deuxième génération. Il se trouve dans le casier de rangement dans le compartiment-moteur.

L'unité de commande est activée lors du raccordement du système de recharge Audi e-tron au réseau de courant alternatif. Dans cet état, les contacteurs internes sont ouverts, si bien qu'aucun courant n'est appliqué au niveau de la fiche de recharge du véhicule. Les contacteurs sont uniquement fermés durant le processus de recharge.

Un câble de charge spécifique au pays est prévu sur l'unité de commande pour le raccordement au véhicule.

Pour le raccordement au réseau de courant alternatif, il existe respectivement un câble de raccordement spécifique au pays avec fiche domestique et fiche industrielle. La communication avec le chargeur 1 de batterie haute tension AX4 s'effectue via les raccords CP et PE avec signal MLI.

Câble de raccordement avec prise domestique

Touche activation/désactivation, réglage de la puissance de recharge et LED



Réseau/maison

Véhicule

Unité de commande



Câble de raccordement avec prise industrielle

Câble de recharge spécifique au pays relié de manière fixe

675_127

Puissance de charge maximale pour raccordement au courant alternatif :

- > Prise domestique 1,8 kW (8 A)
- > Prise industrielle¹⁾ 11 kW (48 A, monophasée ou triphasée)

La puissance de charge peut être réglée à 50 % ou 100 %.

Les unités de commande dépendent des pays. Veuillez utiliser exclusivement le système de recharge Audi e-tron homologué pour votre pays.

¹⁾ Dans le cas d'un branchement à une prise industrielle, la puissance de recharge est réglée par défaut à 50 %.

La puissance de charge peut être augmentée à 100 %. Ce réglage est conservé jusqu'à ce que l'unité de commande soit débranchée du réseau électrique.

Clip de recharge et support de la fiche de recharge

Le clip de recharge et le support de la fiche de recharge peuvent par ex. être fixés à un mur de garage.

L'unité de commande est insérée dans le clip de recharge et verrouillée avec la serrure.

Lorsque le véhicule n'est pas rechargé, il est possible d'enrouler le câble de recharge autour du clip de recharge et d'accrocher la fiche de recharge du véhicule au support de la fiche de recharge.



Diagnostic

L'unité de commande signale les défauts détectés via les LED. Un dépannage est possible avec le lecteur de diagnostic et l'adaptateur VAS 611 009.

Climatisation et thermogestion

Thermogestion

En termes de thermodynamique, on entend par thermogestion la gestion des flux d'énergie, et notamment des flux thermiques. En technique automobile, le terme désigne l'optimisation énergétique de l'équilibre thermique dans le véhicule. L'objectif de la thermogestion dans le véhicule à propulsion électrique est une réduction de la consommation de courant et donc l'augmentation de l'autonomie. Cette régulation de température des composants électriques doit également assurer la thermorégulation de composants électriques tels que la batterie haute tension, les chargeurs de batteries, les moteurs électriques et leurs composants amont. De même, l'optimisation du confort thermique dans l'habitacle est une tâche de la thermogestion. L'objectif est de ne pas évacuer la chaleur dissipée des composants électriques dans l'environnement sans l'utiliser, mais de vérifier préalablement le besoin thermique des composants embarqués. C'est d'autant plus important que, par ex., la différence de température exploitable pour les besoins thermiques entre température des gaz d'échappement et température ambiante d'un moteur à combustion interne est beaucoup plus élevée que dans le cas du motogénérateur électrique (moteur électrique).

La thermogestion doit par exemple maintenir la batterie haute tension dans toutes les situations dans sa plage d'efficacité optimale d'environ 25 à 35 °C. Il peut s'agir d'états de service allant du démarrage à froid durant les mois d'hiver au parcours à grande vitesse sur autoroute par une chaleur estivale.

La thermogestion de l'Audi e-tron se compose de 4 circuits qui peuvent être, en cas de besoin, interconnectés de différentes façons pour chauffer ou refroidir l'habitacle ou les organes électriques. Elle collecte par des interconnexions intelligentes de ces 4 circuits la chaleur dissipée du moteur électrique, de l'électronique de puissance et de la batterie haute tension. La pompe à chaleur peut les amener à un niveau de température plus élevé et les rendre exploitables pour l'habitacle. Le circuit de refroidissement n'est par ex. pas seulement prévu pour le réchauffement de l'habitacle, mais peut aussi alimenter la batterie haute tension en chaleur.

Les 4 circuits de la thermogestion

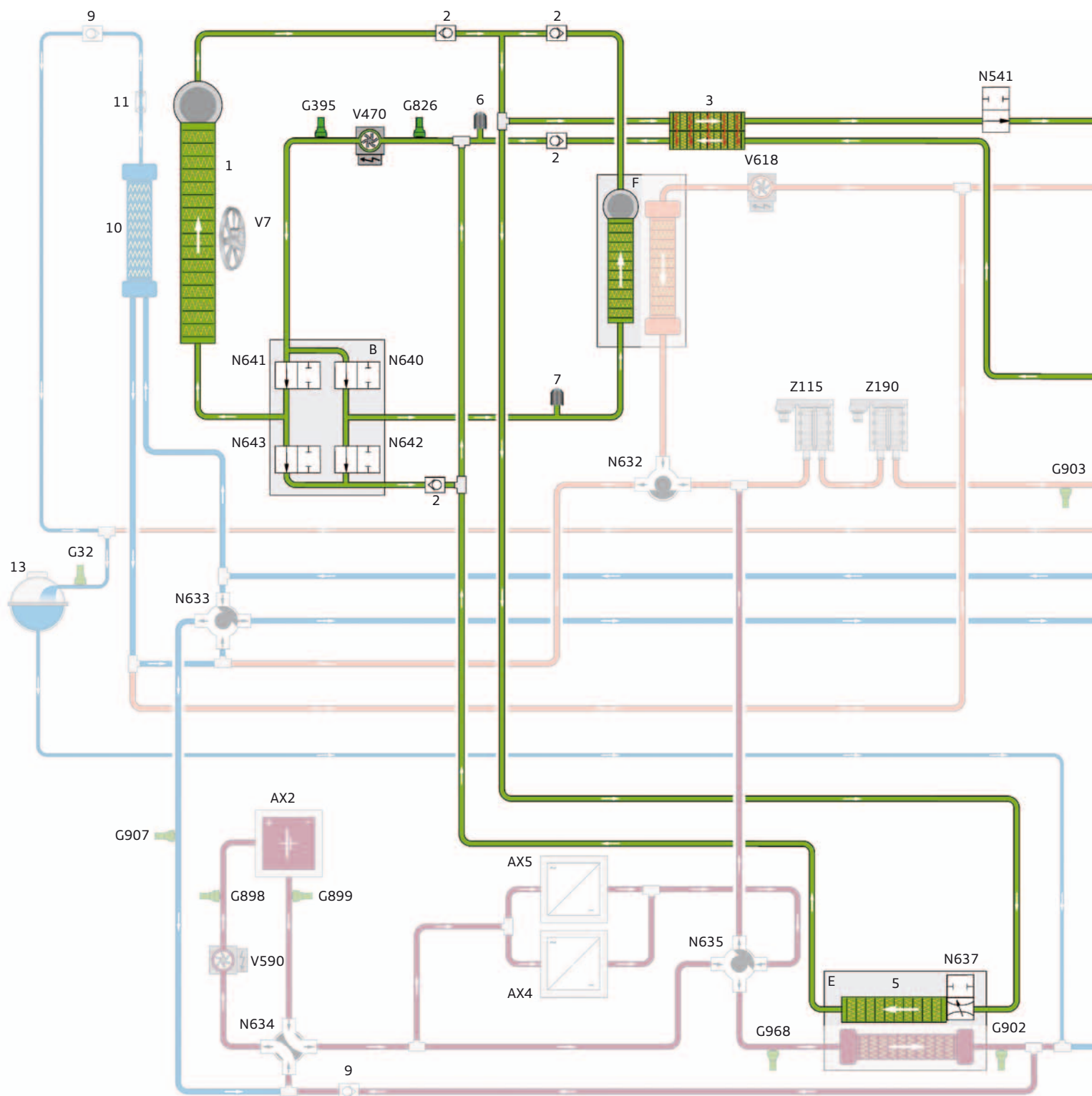
Les 4 circuits différents de fluide frigorigène et de liquide de refroidissement pour le refroidissement et le chauffage sont représentés ci-dessous consécutivement, en vue de faciliter la

compréhension de la description. Différents cas d'application et descriptifs de fonction seront présentés ultérieurement dans le chapitre consacré à la climatisation et la thermogestion.

Circuit frigorifique

Il existe 2 branches de circuit frigorifique : une pour la climatisation de l'habitacle et une autre pour le refroidissement de la batterie haute tension via l'échangeur de chaleur de batterie haute tension (E). Les composants de la climatisation de l'habitacle sont, en commençant par le circuit frigorifique, identifiables via la légende : compresseur électrique de climatiseur V470, transmetteur 1 de pression et de température du fluide frigorigène G395, transmetteur 2 de pression et de température du fluide frigorigène G826, bloc-vannes (B), condenseur (1) ainsi que clapet antiretour

de circuit frigorifique (2), échangeur de chaleur interne (3) et appareil de chauffage et de climatisation (A). Il est procédé à une décompression dans le détendeur thermostatique (4), ce qui permet l'absorption et l'évacuation de la chaleur de l'habitacle. Il y a ensuite retour au compresseur électrique de climatiseur. Les éléments du circuit frigorifique destiné au refroidissement de la batterie haute tension via l'échangeur de chaleur de batterie haute tension (E) sont, par ordre fonctionnel : après passage du fluide frigorigène par les composants condenseur (1), clapet



— Circuit frigorifique

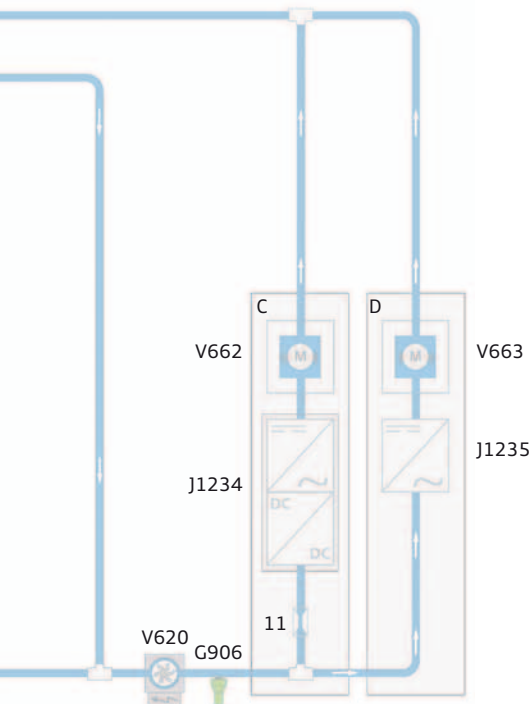
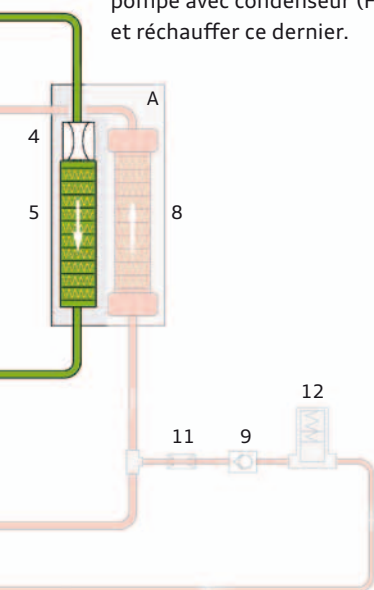
— Circuit de chauffage

— Circuit de refroidissement de la transmission électrique

— Circuit de refroidissement de la batterie haute tension

antiretour dans le circuit frigorifique (2), le fluide frigorigène comprimé et refroidi arrive au refroidisseur (chiller) (E), est détendu dans le détendeur thermostatique 2 de fluide frigorigène N637 et y est fortement refroidi comme dans l'appareil de chauffage et de climatisation, peut absorber de la chaleur dans les circuits de refroidissement et est réacheminé au compresseur électrique de climatiseur V470. Le fluide frigorigène utilisé actuellement est le R1234yf.

Une troisième variante de branchement du circuit frigorifique est le cas d'application de la pompe à chaleur. Dans ce cas, de l'énergie thermique est absorbée dans l'échangeur de chaleur de batterie haute tension (E), comprimée dans le compresseur électrique de climatiseur V470, soumise à un nouveau réchauffement sans détente, pour transmettre cette chaleur dans l'échangeur de chaleur de batterie haute tension pour le fonctionnement de la pompe avec condenseur (F) au circuit de chauffage de l'habitable, et réchauffer ce dernier.



675_101

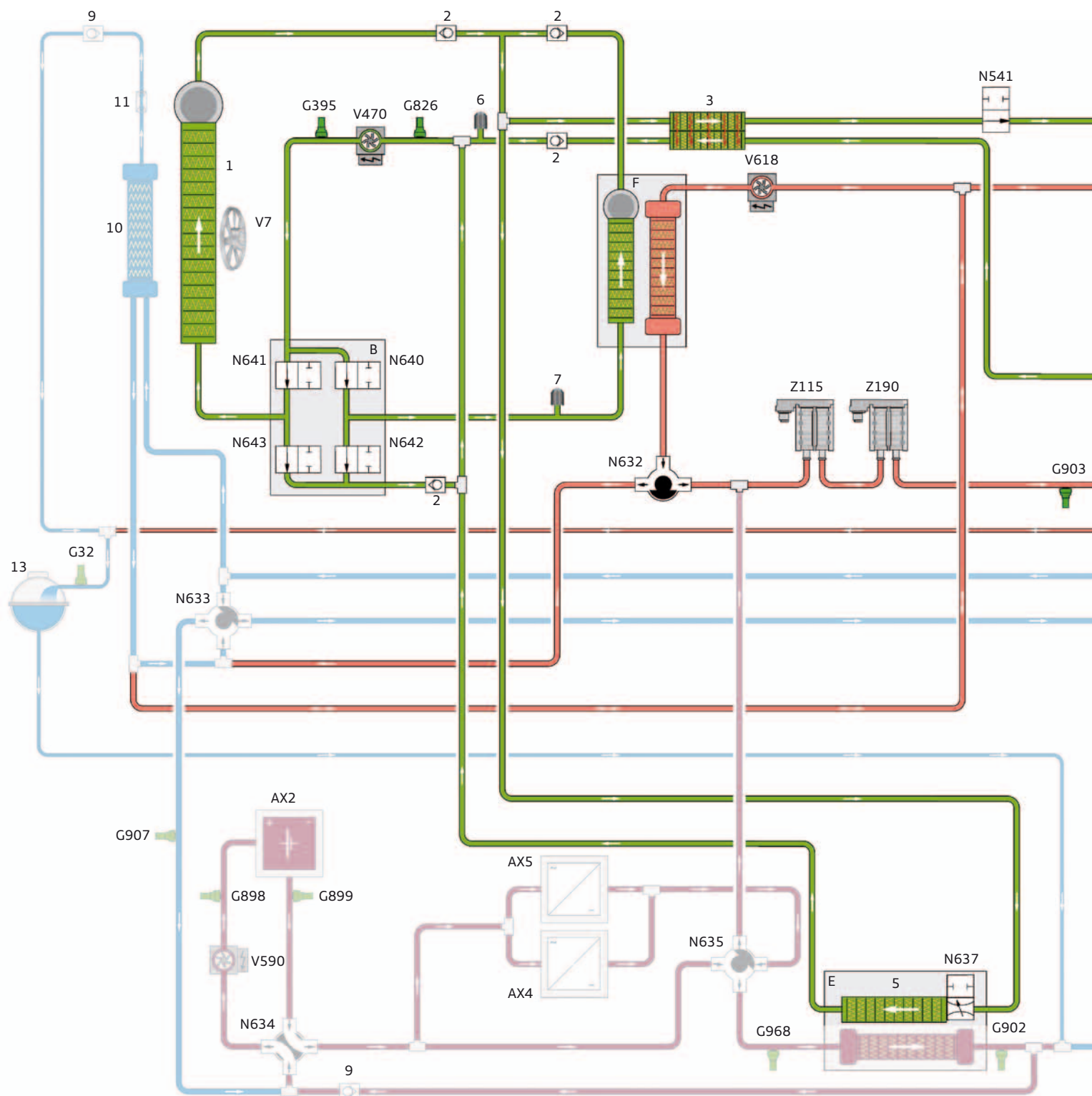
Légende :

- | | |
|--------------|---|
| 1 | Condenseur |
| 2 | Clapet antiretour dans le circuit frigorifique |
| 3 | Échangeur de chaleur interne |
| 4 | Détendeur thermostatique thermique |
| 5 | Évaporateur |
| 6 | Raccord Service côté basse pression |
| 7 | Raccord Service côté haute pression |
| 8 | Échangeur de chaleur |
| 9 | Clapet antiretour |
| 10 | Refroidisseur basse température |
| 11 | Étrangleur |
| 12 | Thermostat |
| 13 | Vase d'expansion du liquide de refroidissement 2 (pour système haute tension) |
| A | Appareil de chauffage et de climatisation |
| B | Bloc-vannes |
| C | Essieu avant |
| D | Essieu arrière |
| E | Échangeur de chaleur de batterie haute tension (refroidisseur) |
| F | Échangeur de chaleur pour mode pompe à chaleur avec condenseur (iCond) |
| AX2 | Batterie haute tension 1 |
| AX4 | Chargeur 1 de batterie haute tension |
| AX5 | Chargeur 2 de batterie haute tension |
| G32 | Transmetteur d'indicateur de manque de liquide de refroidissement |
| G395 | Transmetteur 1 de pression et de température du fluide frigorigène |
| G826 | Transmetteur 2 de pression et de température du fluide frigorigène |
| G898 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de batterie haute tension |
| G899 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de batterie haute tension |
| G902 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de thermogestion |
| G903 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de thermogestion |
| G906 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement 5 de thermogestion |
| G907 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement 6 de thermogestion |
| G968 | Transmetteur de température de liquide de refroidissement 8 de thermogestion |
| N541 | Vanne de coupure pour fluide frigorigène vers appareil de chauffage et de climatisation |
| N632 | Clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement |
| N633 | Clapet d'inversion 2 de liquide de refroidissement |
| N634 | Clapet d'inversion 3 de liquide de refroidissement |
| N635 | Clapet d'inversion 4 de liquide de refroidissement |
| N637 | Détendeur thermostatique 2 de fluide frigorigène |
| N640 | Vanne de coupure 2 de fluide frigorigène |
| N641 | Vanne de coupure 3 de fluide frigorigène |
| N642 | Vanne de coupure 4 de fluide frigorigène |
| N643 | Vanne de coupure 5 de fluide frigorigène |
| J1234 | Calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant |
| J1235 | Calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière |
| V7 | Ventilateur de radiateur |
| V470 | Compresseur électrique de climatiseur |
| V590 | Pompe de liquide de refroidissement pour batterie haute tension |
| V618 | Pompe de liquide de refroidissement 2 de thermogestion |
| V620 | Pompe de liquide de refroidissement 4 de thermogestion |
| V662 | Motogénérateur électrique sur essieu avant |
| V663 | Motogénérateur électrique sur essieu arrière |
| Z115 | Chauffage haute tension (thermistance CTP) |
| Z190 | Chauffage haute tension 2 (thermistance CTP) |

Circuit frigorifique et circuit de chauffage

Il existe 2 circuits de chauffage : l'un réservé au réchauffement de l'habitacle par le chauffage haute tension ou la pompe à chaleur et un autre destiné au chauffage de la batterie haute tension lors de la recharge. Le chauffage haute tension (thermistance CTP) Z115 (en option un autre chauffage haute tension 2 (thermistance CTP) Z190 monté en série) chauffe le courant de liquide de refroidissement, qui arrive via le transmetteur de température de liquide de

refroidissement 2 de thermogestion G903 à l'échangeur de chaleur (8), où il cède de la chaleur à l'habitacle. Le liquide de refroidissement réchauffé est refoulé par la pompe de liquide de refroidissement 2 de thermogestion V618 et traverse l'échangeur de chaleur pour fonctionnement de la pompe avec condenseur (F). Le clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement N632 peut commuter différentes combinaisons de circuit de chauffage.



— Circuit frigorifique

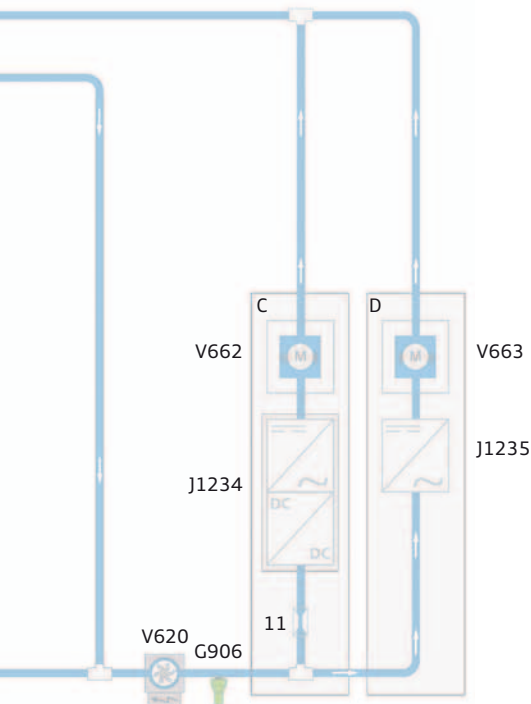
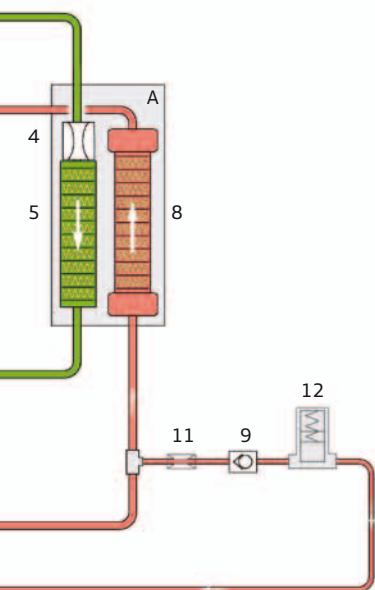
— Circuit de chauffage

— Circuit de refroidissement de la transmission électrique

— Circuit de refroidissement de la batterie haute tension

Légende :

- 1** Condenseur
- 2** Clapet antiretour dans le circuit frigorifique
- 3** Échangeur de chaleur interne
- 4** Détendeur thermostatique thermique
- 5** Évaporateur
- 6** Raccord Service côté basse pression
- 7** Raccord Service côté haute pression
- 8** Échangeur de chaleur
- 9** Clapet antiretour
- 10** Refroidisseur basse température
- 11** Étrangleur
- 12** Thermostat
- 13** Vase d'expansion du liquide de refroidissement 2 (pour système haute tension)
- A** Appareil de chauffage et de climatisation
- B** Bloc-vannes
- C** Essieu avant
- D** Essieu arrière
- E** Échangeur de chaleur de batterie haute tension (refroidisseur)
- F** Échangeur de chaleur pour mode pompe à chaleur avec condenseur (iCond)
- AX2** Batterie haute tension 1
- AX4** Chargeur 1 de batterie haute tension
- AX5** Chargeur 2 de batterie haute tension
- G32** Transmetteur d'indicateur de manque de liquide de refroidissement
- G395** Transmetteur 1 de pression et de température du fluide frigorigène
- G826** Transmetteur 2 de pression et de température du fluide frigorigène
- G898** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de batterie haute tension
- G899** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de batterie haute tension
- G902** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de thermogestion
- G903** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de thermogestion
- G906** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 5 de thermogestion
- G907** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 6 de thermogestion
- G968** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 8 de thermogestion
- N541** Vanne de coupure pour fluide frigorigène vers appareil de chauffage et de climatisation
- N632** Clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement
- N633** Clapet d'inversion 2 de liquide de refroidissement
- N634** Clapet d'inversion 3 de liquide de refroidissement
- N635** Clapet d'inversion 4 de liquide de refroidissement
- N637** Détendeur thermostatique 2 de fluide frigorigène
- N640** Vanne de coupure 2 de fluide frigorigène
- N641** Vanne de coupure 3 de fluide frigorigène
- N642** Vanne de coupure 4 de fluide frigorigène
- N643** Vanne de coupure 5 de fluide frigorigène
- J1234** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant
- J1235** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière
- V7** Ventilateur de radiateur
- V470** Compresseur électrique de climatiseur
- V590** Pompe de liquide de refroidissement pour batterie haute tension
- V618** Pompe de liquide de refroidissement 2 de thermogestion
- V620** Pompe de liquide de refroidissement 4 de thermogestion
- V662** Motogénérateur électrique sur essieu avant
- V663** Motogénérateur électrique sur essieu arrière
- Z115** Chauffage haute tension (thermistance CTP)
- Z190** Chauffage haute tension 2 (thermistance CTP)

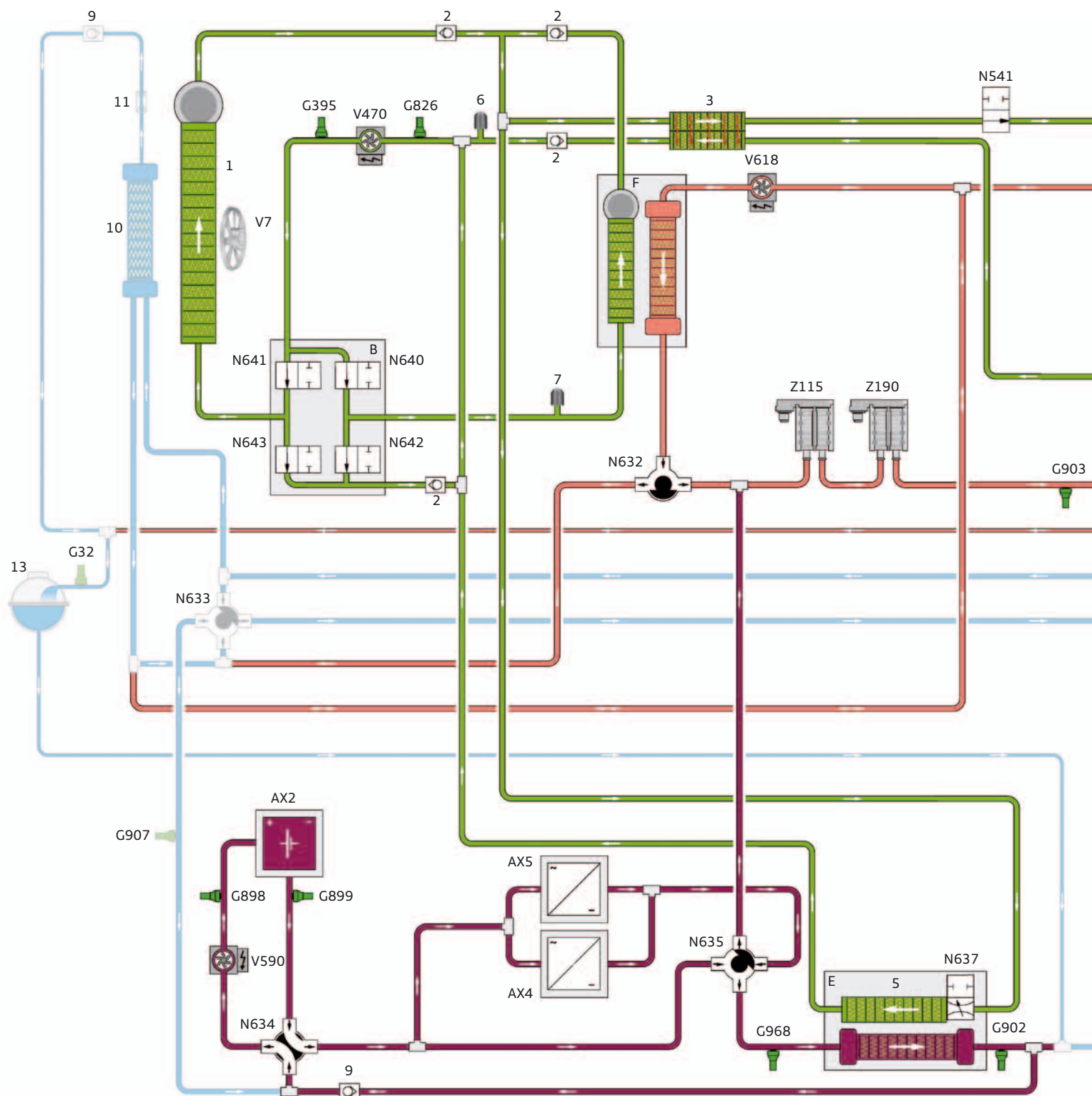


675_102

Circuit frigorifique, circuit de chauffage et circuit de refroidissement de la batterie haute tension

Le circuit de liquide de refroidissement de la batterie haute tension inclut le refroidissement de la batterie haute tension 1 AX2 et des chargeurs 1 et 2 de batterie haute tension AX4 et AX5 lors de la recharge AC. La batterie haute tension peut être refroidie passivement par le refroidisseur basse température ou activement par le circuit frigorifique via un refroidisseur (chiller). Les chargeurs 1 et 2 de batterie haute tension 1 AX4 et AX5 sont refroidis via le refroidisseur basse température. Les deux clapets d'inversion de liquide de refroidissement N634 et N635 assurent la régulation et

définissent si le circuit de liquide de refroidissement de la batterie haute tension est commuté individuellement ou en combinaison avec le circuit de chauffage ou le circuit de liquide de refroidissement pour la transmission électrique représenté ci-dessous. Le liquide de refroidissement utilisé actuellement est du G12evo. Suivant le pays de mise en œuvre, le mélange est de 40 % d'additif de liquide de refroidissement et de 60 % d'eau distillée ou de 50 % d'additif de liquide de refroidissement et de 50 % d'eau distillée.



— Circuit frigorifique

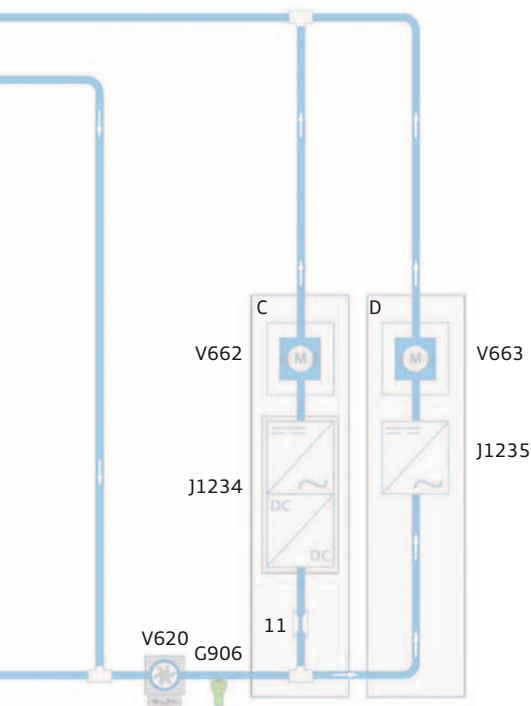
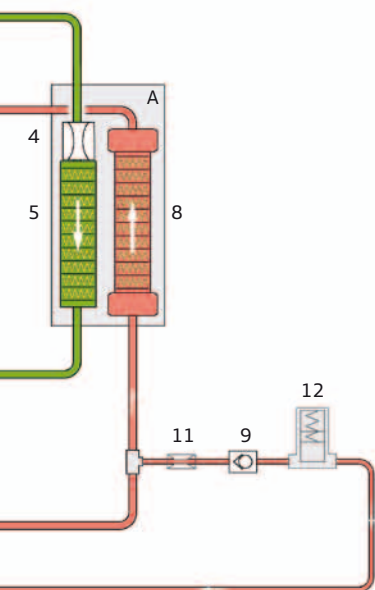
— Circuit de chauffage

— Circuit de refroidissement de la transmission électrique

— Circuit de refroidissement de la batterie haute tension

Légende :

- 1** Condenseur
- 2** Clapet antiretour dans le circuit frigorifique
- 3** Échangeur de chaleur interne
- 4** Détendeur thermostatique thermique
- 5** Évaporateur
- 6** Raccord Service côté basse pression
- 7** Raccord Service côté haute pression
- 8** Échangeur de chaleur
- 9** Clapet antiretour
- 10** Refroidisseur basse température
- 11** Étrangleur
- 12** Thermostat
- 13** Vase d'expansion du liquide de refroidissement 2 (pour système haute tension)
- A** Appareil de chauffage et de climatisation
- B** Bloc-vannes
- C** Essieu avant
- D** Essieu arrière
- E** Échangeur de chaleur de batterie haute tension (refroidisseur)
- F** Échangeur de chaleur pour mode pompe à chaleur avec condenseur (iCond)
- AX2** Batterie haute tension 1
- AX4** Chargeur 1 de batterie haute tension
- AX5** Chargeur 2 de batterie haute tension
- G32** Transmetteur d'indicateur de manque de liquide de refroidissement
- G395** Transmetteur 1 de pression et de température du fluide frigorigène
- G826** Transmetteur 2 de pression et de température du fluide frigorigène
- G898** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de batterie haute tension
- G899** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de batterie haute tension
- G902** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de thermogestion
- G903** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de thermogestion
- G906** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 5 de thermogestion
- G907** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 6 de thermogestion
- G968** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 8 de thermogestion
- N541** Vanne de coupure pour fluide frigorigène vers appareil de chauffage et de climatisation
- N632** Clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement
- N633** Clapet d'inversion 2 de liquide de refroidissement
- N634** Clapet d'inversion 3 de liquide de refroidissement
- N635** Clapet d'inversion 4 de liquide de refroidissement
- N637** Détendeur thermostatique 2 de fluide frigorigène
- N640** Vanne de coupure 2 de fluide frigorigène
- N641** Vanne de coupure 3 de fluide frigorigène
- N642** Vanne de coupure 4 de fluide frigorigène
- N643** Vanne de coupure 5 de fluide frigorigène
- J1234** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant
- J1235** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière
- V7** Ventilateur de radiateur
- V470** Compresseur électrique de climatiseur
- V590** Pompe de liquide de refroidissement pour batterie haute tension
- V618** Pompe de liquide de refroidissement 2 de thermogestion
- V620** Pompe de liquide de refroidissement 4 de thermogestion
- V662** Motogénérateur électrique sur essieu avant
- V663** Motogénérateur électrique sur essieu arrière
- Z115** Chauffage haute tension (thermistance CTP)
- Z190** Chauffage haute tension 2 (thermistance CTP)

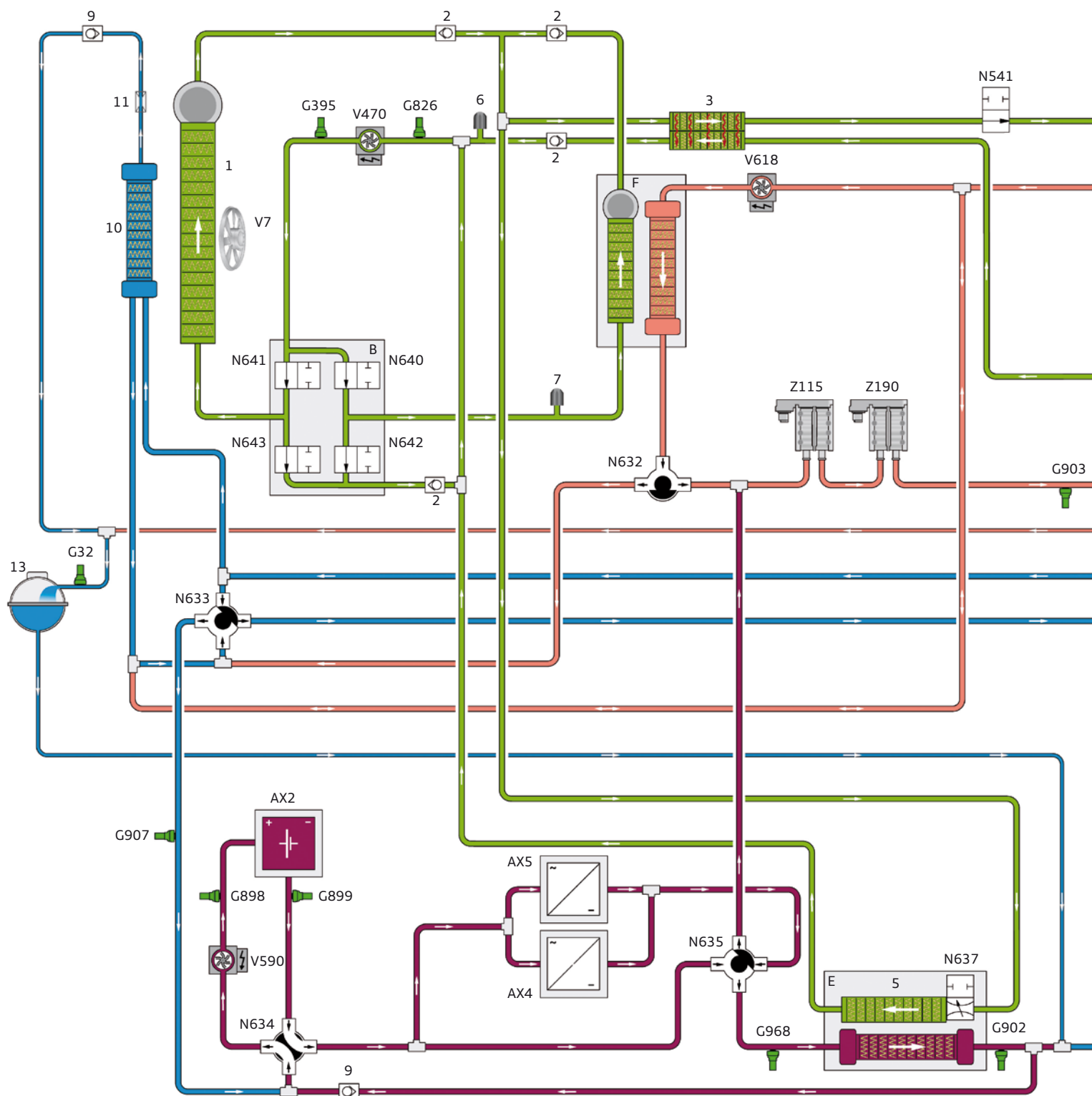


675_103

Circuit frigorifique, circuit de chauffage, circuit de refroidissement de la batterie haute tension et circuit de refroidissement de la transmission électrique

La pompe de liquide de refroidissement 4 de thermogestion V620 refoule le flux volumique de liquide de refroidissement via l'essieu avant et l'essieu arrière respectivement via les calculateurs de transmission électrique J1234, J1235 et les motogénérateurs électriques V662 et V663. De là, le liquide de refroidissement parvient au refroidisseur basse température (10) avec le ventila-

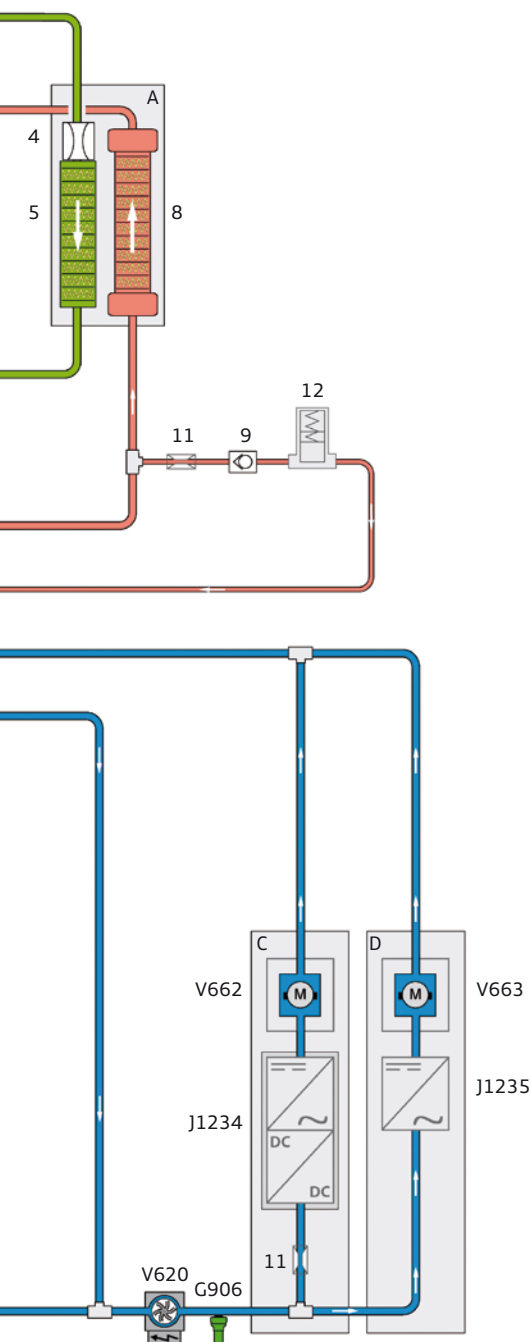
teur de radiateur V7. Du refroidisseur, une conduite d'aération va au vase d'expansion via le transmetteur d'indicateur de manque de liquide de refroidissement G32. Après traversée du refroidisseur basse température, le liquide de refroidissement est réacheminé via le clapet d'inversion 2 de liquide de refroidissement N633 à la pompe de liquide de refroidissement 4 de thermogestion V620.



- Circuit frigorifique
- Circuit de chauffage
- Circuit de refroidissement de la transmission électrique
- Circuit de refroidissement de la batterie haute tension

Légende :

- 1** Condenseur
- 2** Clapet antiretour dans le circuit frigorifique
- 3** Échangeur de chaleur interne
- 4** Détendeur thermostatique thermique
- 5** Évaporateur
- 6** Raccord Service côté basse pression
- 7** Raccord Service côté haute pression
- 8** Échangeur de chaleur
- 9** Clapet antiretour
- 10** Refroidisseur basse température
- 11** Étrangleur
- 12** Thermostat
- 13** Vase d'expansion du liquide de refroidissement 2 (pour système haute tension)
- A** Appareil de chauffage et de climatisation
- B** Bloc-vannes
- C** Essieu avant
- D** Essieu arrière
- E** Échangeur de chaleur de batterie haute tension (refroidisseur)
- F** Échangeur de chaleur pour mode pompe à chaleur avec condenseur (iCond)
- AX2** Batterie haute tension 1
- AX4** Chargeur 1 de batterie haute tension
- AX5** Chargeur 2 de batterie haute tension
- G32** Transmetteur d'indicateur de manque de liquide de refroidissement
- G395** Transmetteur 1 de pression et de température du fluide frigorigène
- G826** Transmetteur 2 de pression et de température du fluide frigorigène
- G898** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de batterie haute tension
- G899** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de batterie haute tension
- G902** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 1 de thermogestion
- G903** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 2 de thermogestion
- G906** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 5 de thermogestion
- G907** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 6 de thermogestion
- G968** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 8 de thermogestion
- N541** Vanne de coupure pour fluide frigorigène vers appareil de chauffage et de climatisation
- N632** Clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement
- N633** Clapet d'inversion 2 de liquide de refroidissement
- N634** Clapet d'inversion 3 de liquide de refroidissement
- N635** Clapet d'inversion 4 de liquide de refroidissement
- N637** Détendeur thermostatique 2 de fluide frigorigène
- N640** Vanne de coupure 2 de fluide frigorigène
- N641** Vanne de coupure 3 de fluide frigorigène
- N642** Vanne de coupure 4 de fluide frigorigène
- N643** Vanne de coupure 5 de fluide frigorigène
- J1234** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu avant
- J1235** Calculateur de transmission électrique sur l'essieu arrière
- V7** Ventilateur de radiateur
- V470** Compresseur électrique de climatiseur
- V590** Pompe de liquide de refroidissement pour batterie haute tension
- V618** Pompe de liquide de refroidissement 2 de thermogestion
- V620** Pompe de liquide de refroidissement 4 de thermogestion
- V662** Motogénérateur électrique sur essieu avant
- V663** Motogénérateur électrique sur essieu arrière
- Z115** Chauffage haute tension (thermistance CTP)
- Z190** Chauffage haute tension 2 (thermistance CTP)



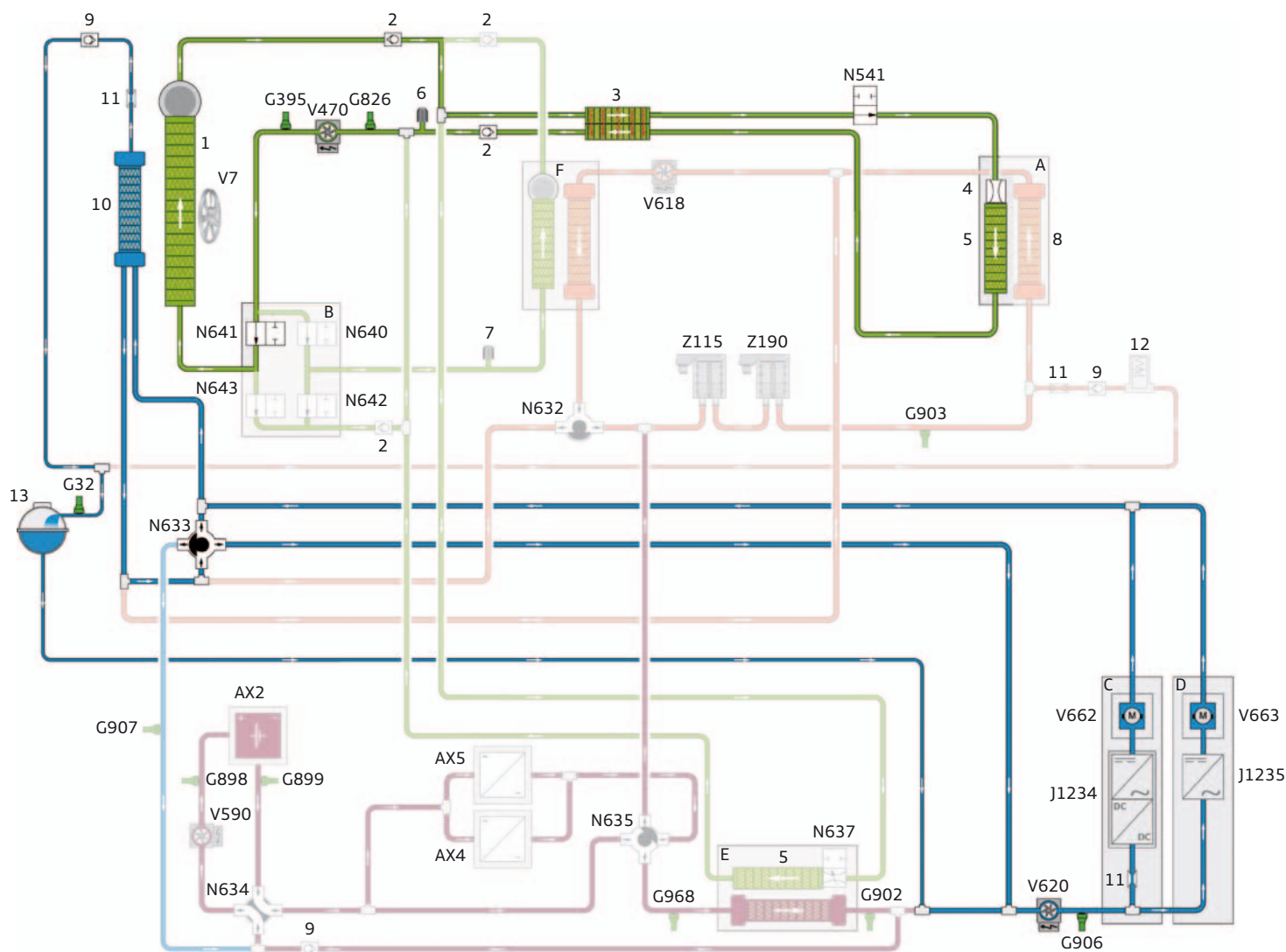
675_104

Cas d'application de la thermogestion

Le calculateur de thermogestion J1024 détermine par le biais de capteurs la probabilité d'apparition de différents cas, ainsi que leur durée. Il pilote alors les pompes de liquide de refroidissement, clapets d'inversion de liquide de refroidissement, vannes de coupure de fluide frigorigène, le compresseur de climatiseur, etc. et réalise les circuits des différents cas d'application en consé-

quence. Ces cas ne constituent pas toutes les possibilités de commutation possibles des 4 circuits décrits plus haut. Les cas d'application ci-dessous représentent les commutations typiques de la thermogestion dans le véhicule. Les désignations précises des composants sont données dans la légende des 4 circuits de la thermogestion décrits précédemment.

Refroidissement de l'habitacle et des motogénérateurs électriques

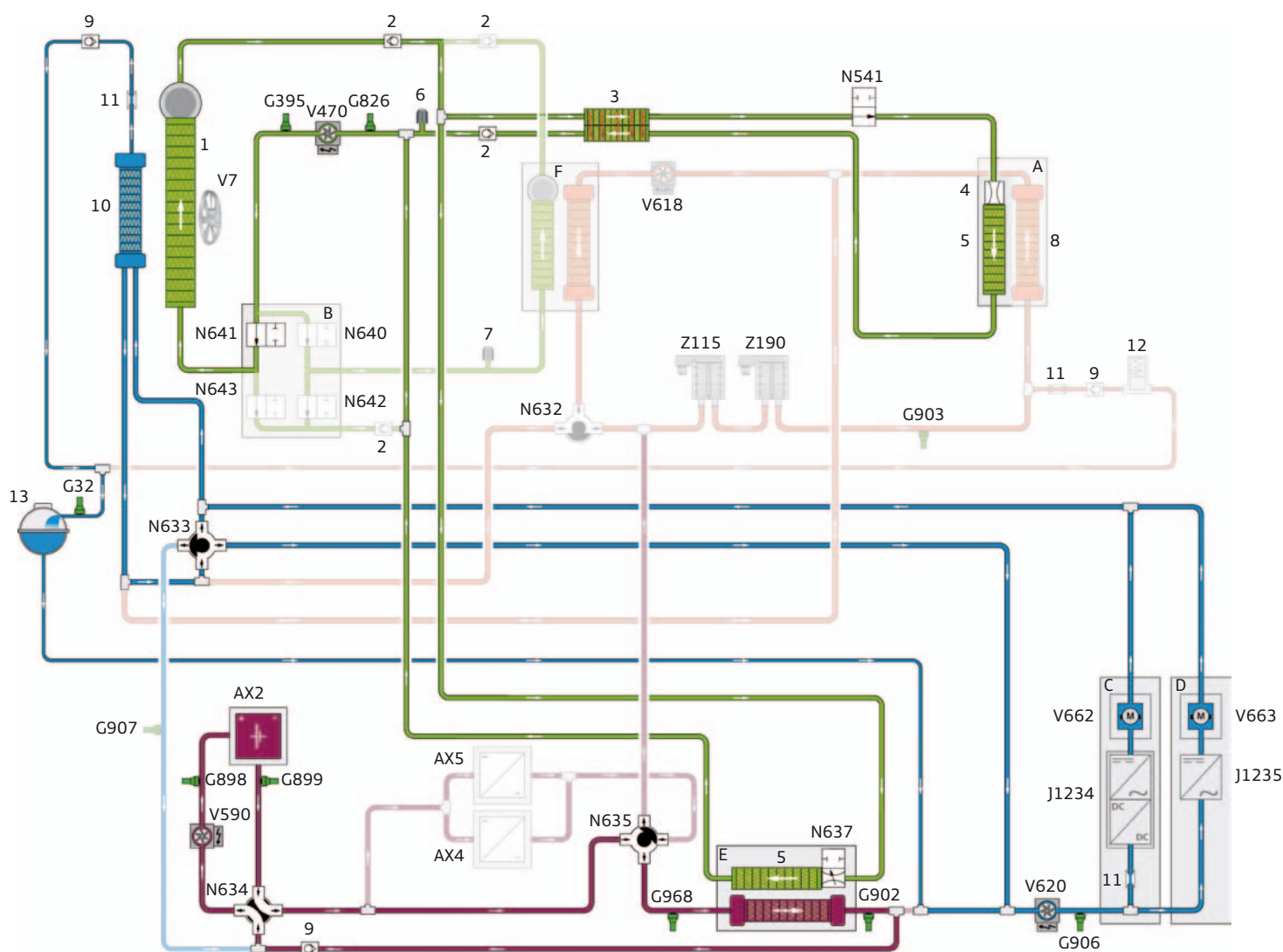


675_105

Dans ce cas d'application, l'habitacle et les motogénérateurs électriques et leurs calculateurs de transmission électrique sont respectivement refroidis sur l'essieu avant et l'essieu arrière. Les calculateurs de transmission électrique et les motogénérateurs électriques sur l'essieu avant et l'essieu arrière sont refroidis passivement via le refroidisseur basse température. « Passivement » signifie qu'il n'y a pas de refroidissement via une interface

thermique de fluide frigorigène, à l'exception d'une différence de température d'environ 5 à 10 °C via la température extérieure. L'habitacle est refroidi activement, à savoir via le circuit frigorifique classique, par compression, détente du fluide frigorigène et donc refroidissement dans l'appareil de chauffage et de climatisation. Cela permet l'absorption et l'évacuation de la chaleur de l'habitacle.

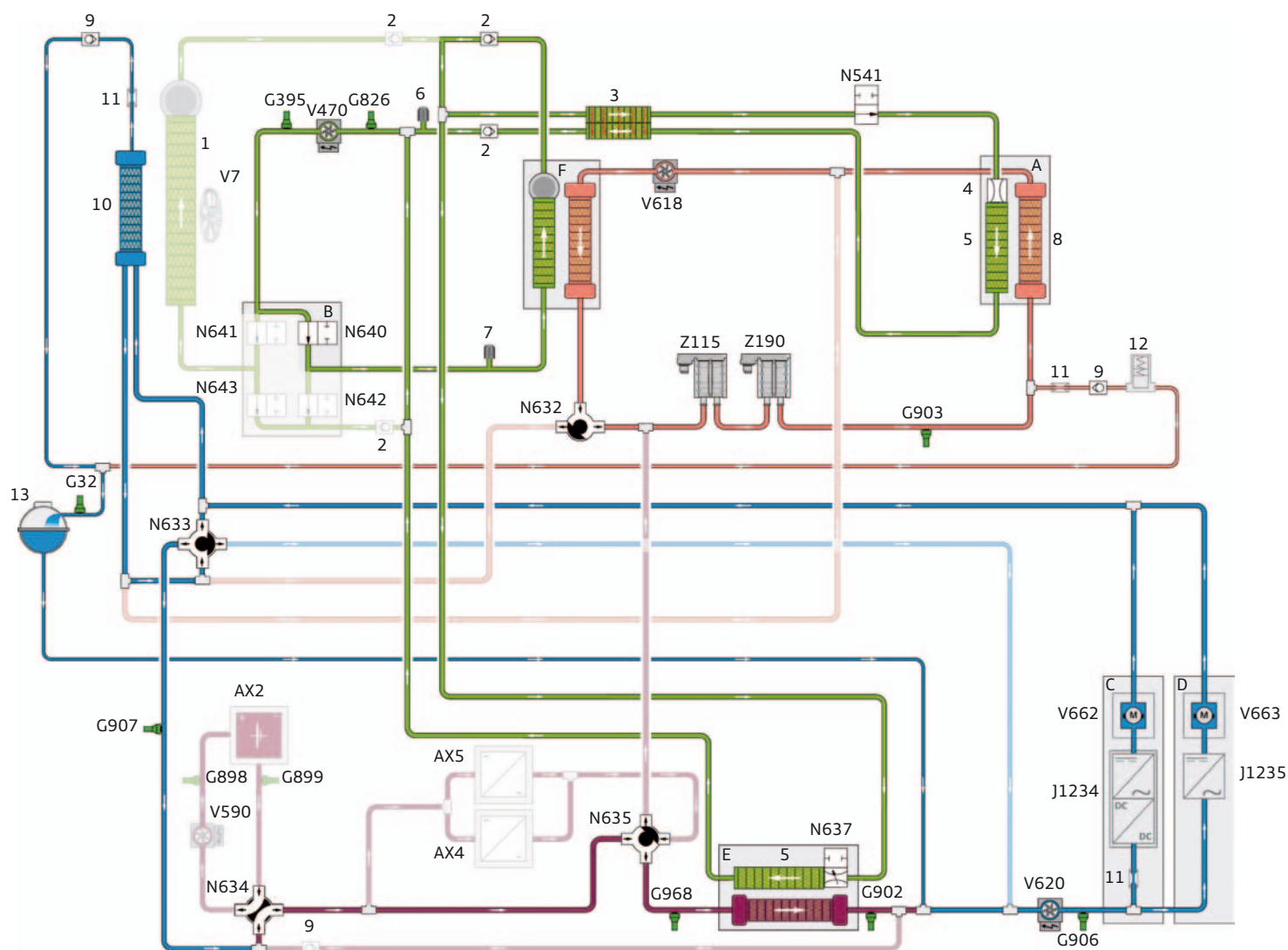
Refroidissement de l'habitacle et des motogénérateurs électriques et de la batterie haute tension



Le cas d'application représenté sur le schéma illustre le refroidissement de l'habitacle, des motogénérateurs électriques et de la batterie haute tension. L'habitacle et les motogénérateurs électriques sont refroidis comme décrit dans le cas précédent. En plus, la batterie haute tension est refroidie activement via l'interface thermique de l'échangeur de chaleur de la batterie haute tension (refroidisseur, encore appelé « chiller »). Parallèlement au circuit frigorifique destiné à l'habitacle, il est procédé selon le même

principe à l'acheminement de fluide frigorigère comprimé en direction du refroidisseur avec le détendeur thermostatique de fluide frigorigère. Là, le fluide frigorigère est détendu et peut absorber la chaleur dissipée par la batterie haute tension du circuit de refroidissement de la batterie haute tension et l'évacuer avec le fluide frigorigère. La température optimale pour la batterie haute tension se situe dans une plage d'environ 25 à 35 °C, le refroidissement a lieu à partir d'environ 35 °C.

Habitacle et « reheat » des pompes à chaleur (refroidissement, déshydratation, chauffage)

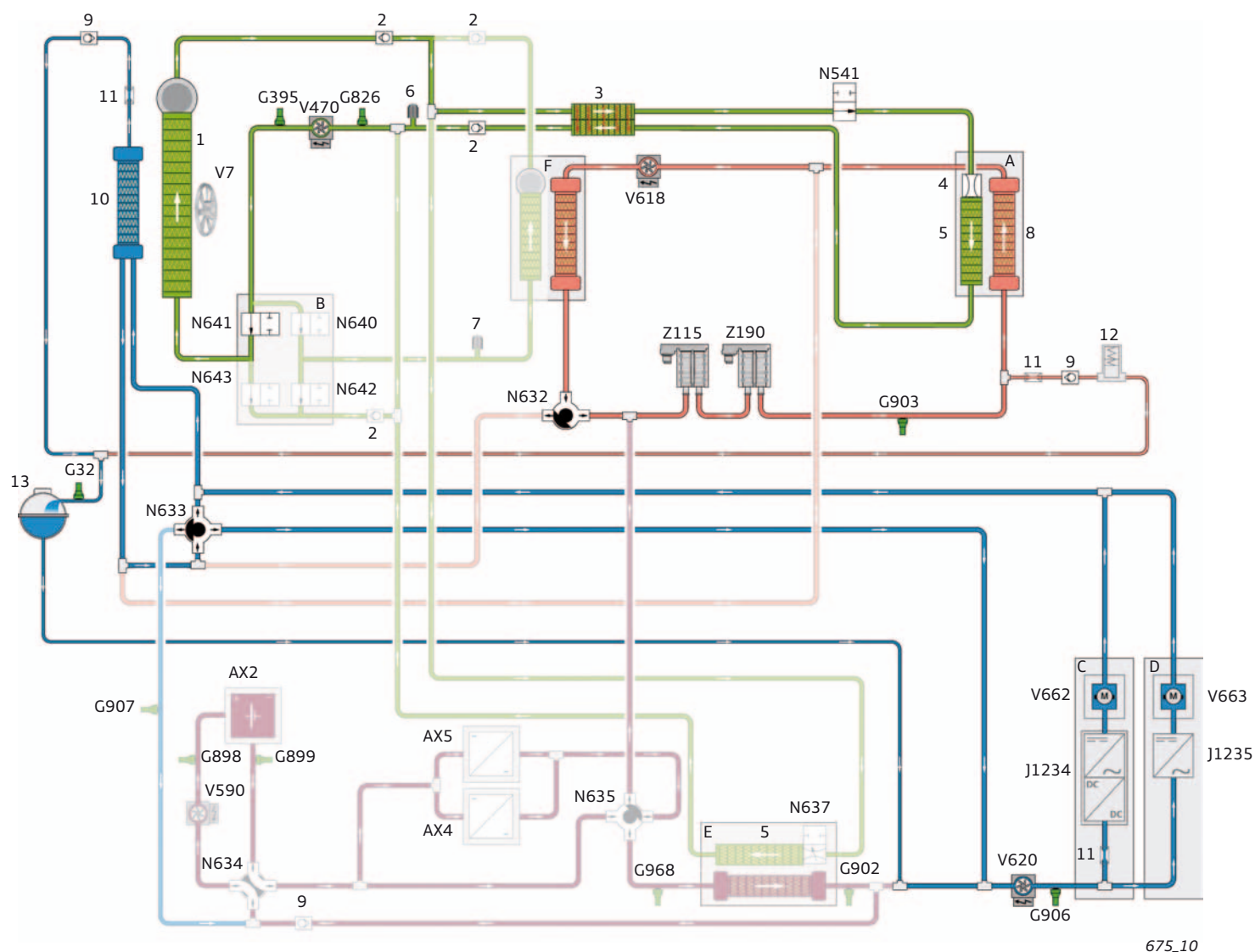


675_107

Reheat signifie que l'air est dans un premier temps refroidi, et donc déshydraté, avant d'être réchauffé pour l'habitacle, en vue du chauffage de ce dernier. Cela permet d'éviter un embuage des glaces. La chaleur dissipée du circuit de liquide de refroidissement de la transmission électrique est absorbée dans le fluide frigorigène via l'échangeur de chaleur de batterie haute tension (E). Ensuite, ce fluide frigorigène réchauffé est amené à un niveau de température plus élevé par traversée du compresseur électrique de

climatisation. Le fluide frigorigène chaud, non détendu, traverse l'échangeur de chaleur pour mode pompe à chaleur avec condenseur (F) et peut transmettre la chaleur prélevée précédemment et multipliée au circuit de chauffage de l'habitacle. La cession de la chaleur à l'habitacle s'effectue dans l'appareil de chauffage et de climatisation. Cette fonction est activée à une température extérieure entre 5 à environ 20 °C.

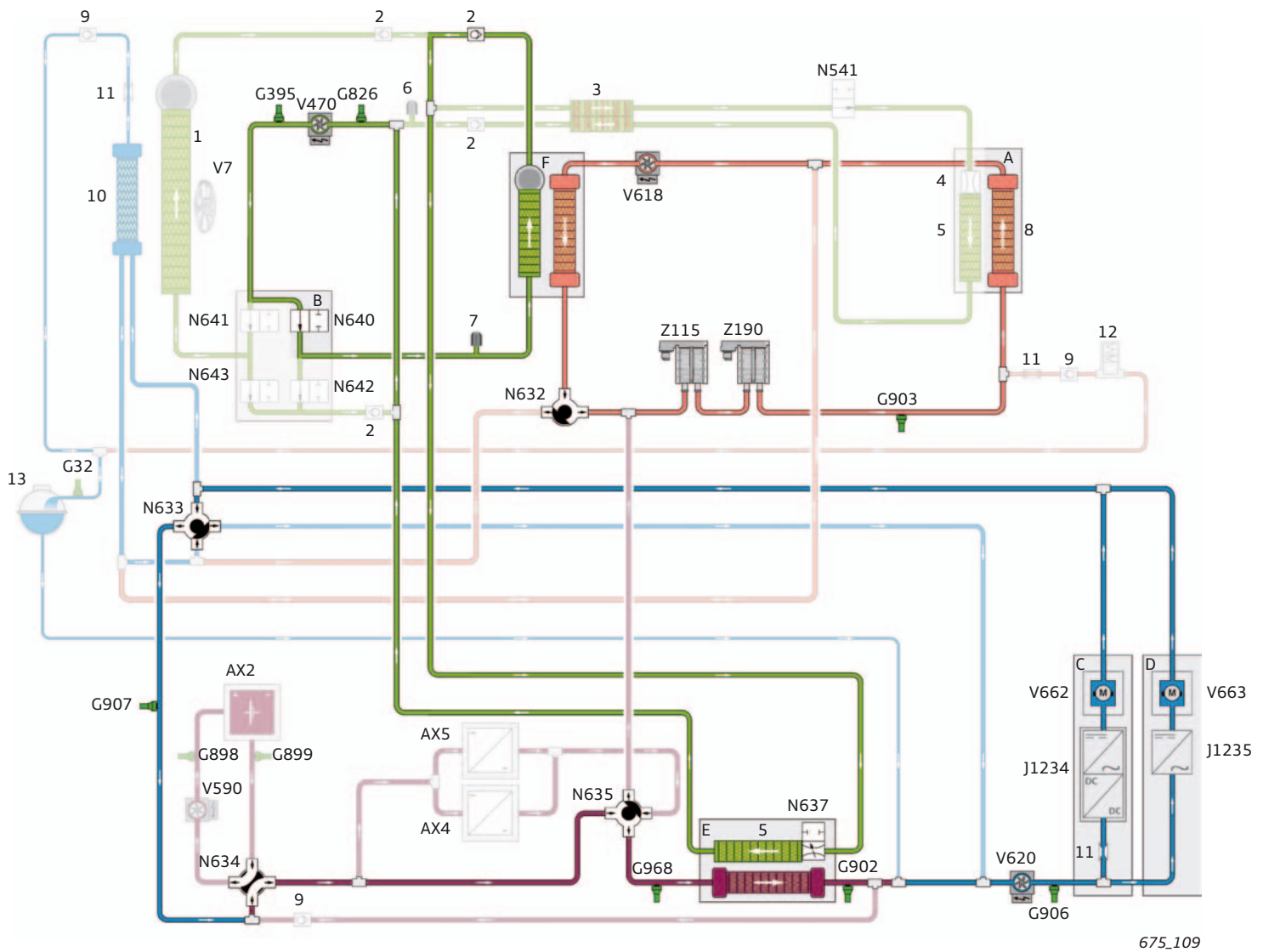
Reheat de l'habacle (refroidissement, déshydratation, chauffage)



Ce cas d'application est similaire au principe « reheat » décrit dans le cas d'application précédent de la thermogestion, à la différence près que le chauffage de l'habacle est réalisé par intervention du/ des chauffage(s) haute tension. La pompe à chaleur n'est pas

activée dans ce cas. Le circuit de liquide de refroidissement de la transmission électrique fonctionne uniquement en mode de refroidissement passif via le refroidisseur basse température, sans effet thermique sur le chauffage de l'habacle.

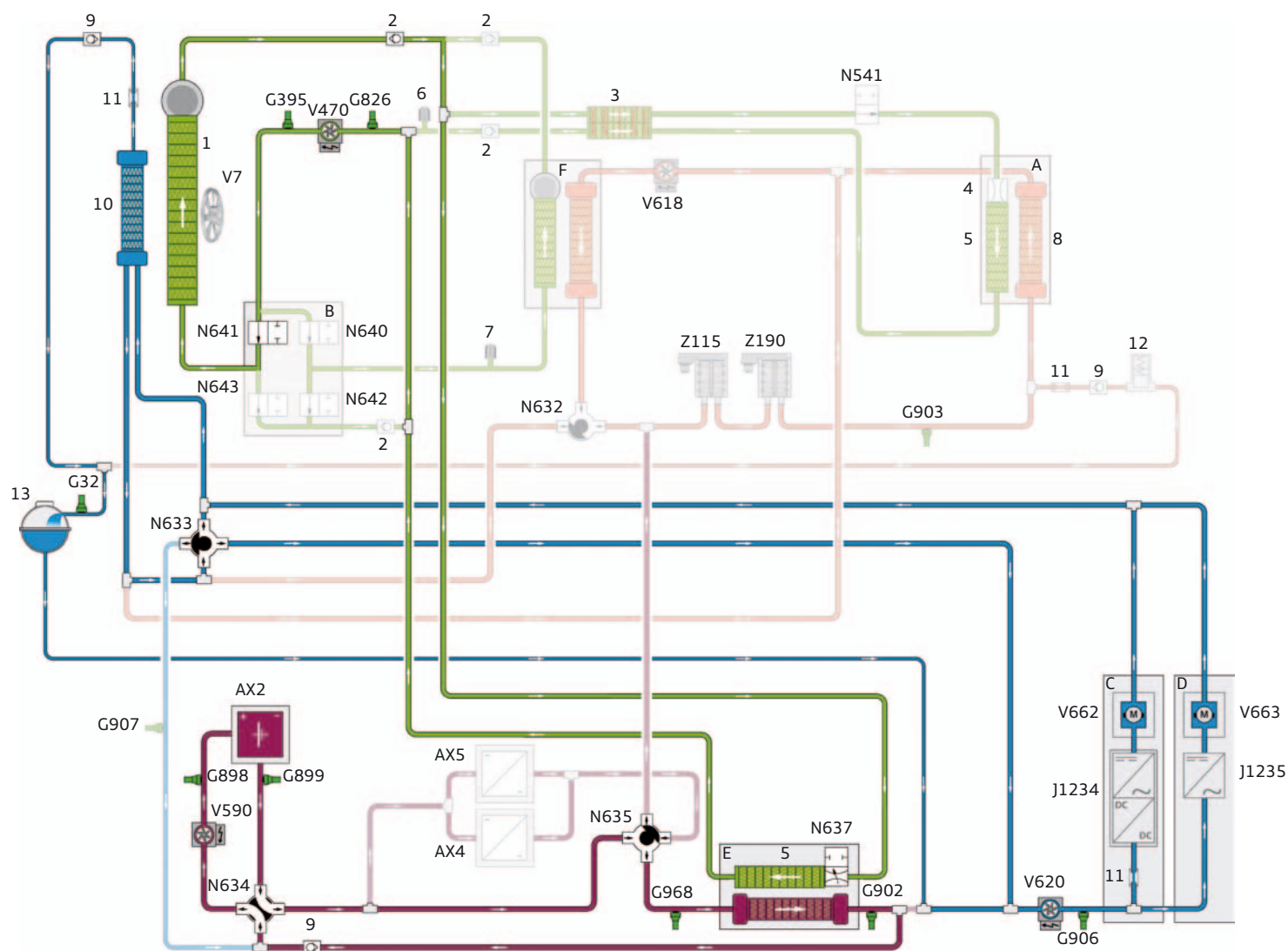
Chauffage de l'habacle avec pompe à chaleur



La chaleur dissipée du circuit de liquide de refroidissement de la transmission électrique est transmise sans commutation du refroidisseur basse température dans l'échangeur de chaleur de batterie haute tension (E) au fluide frigorigène du circuit du climiseur. Le fluide est comprimé dans le compresseur électrique de climiseur et augmente donc le niveau de température de la

chaleur dissipée récupérée précédemment. Le fluide frigorigène chaud transmet l'énergie thermique de l'échangeur de chaleur pour fonctionnement de la pompe à chaleur avec condenseur (F) au circuit de chauffage de l'habacle. Pour des raisons d'efficacité, la pompe à chaleur n'est activée qu'à des températures extérieures comprises entre env. -20 et 20 °C.

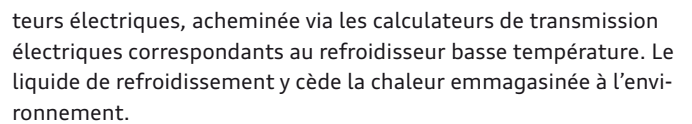
Refroidissement de la batterie haute tension en charge DC via le refroidisseur



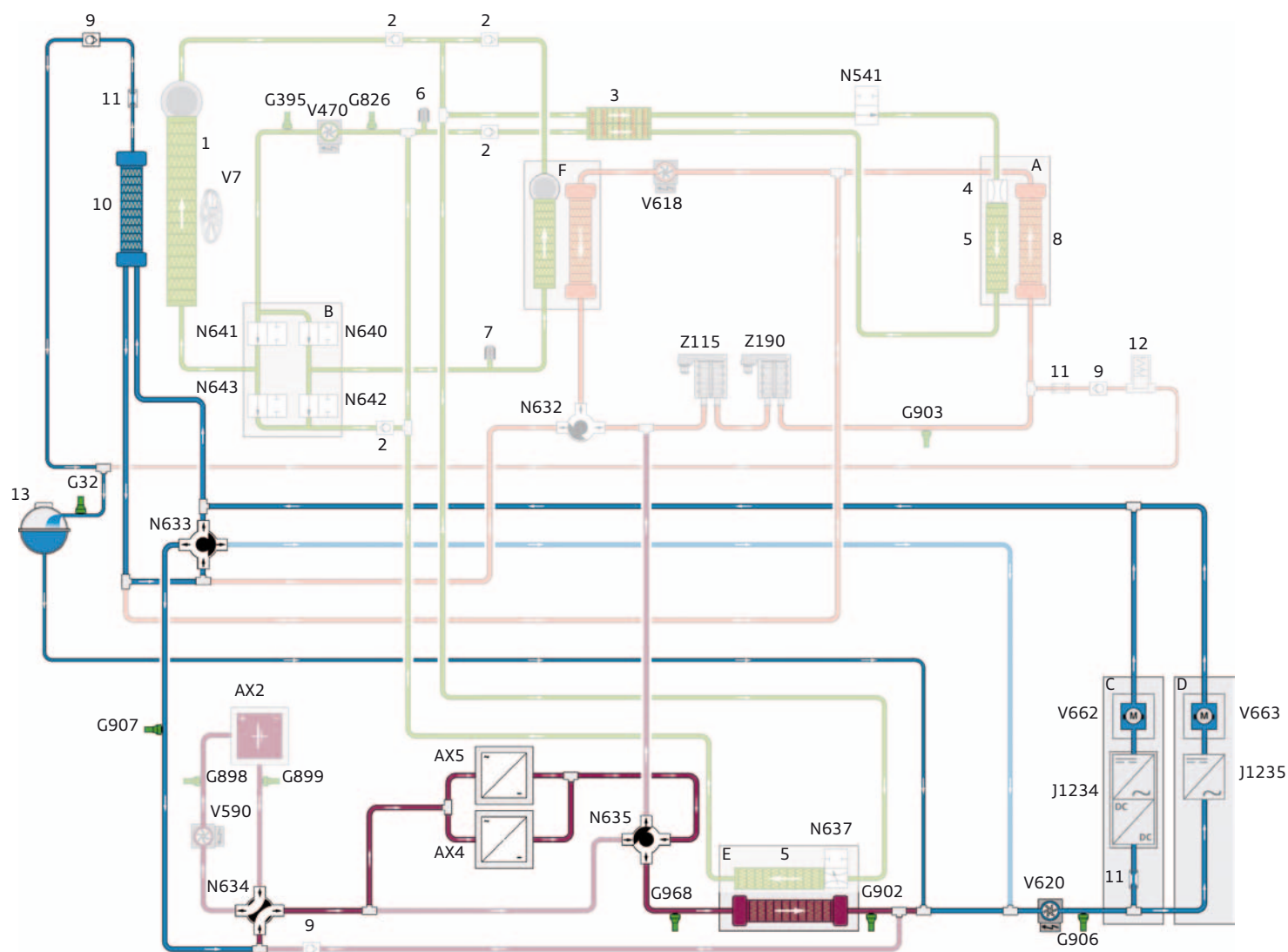
675_110

Ce cas se réfère à la procédure de charge avec courant continu. Le fluide frigorigène est comprimé dans le compresseur électrique de climatiseur, refroidi dans le condenseur et transmis à l'échangeur de chaleur de batterie haute tension (E). Dans ce dernier, il est détendu dans le détendeur thermostatique du fluide frigorigène et peut, du fait du refroidissement important occasionné, absorber la chaleur dissipée du circuit de liquide de refroidissement de la

batterie haute tension lors de la recharge et l'éliminer avec le fluide frigorigène. Le circuit de liquide de refroidissement de la transmission électrique fonctionne indépendamment en mode de refroidissement passif. À partir d'une température des composants d'environ 35 °C, la batterie haute tension est refroidie. Le refroidissement de l'habitacle a priorité sur le refroidissement de la batterie.



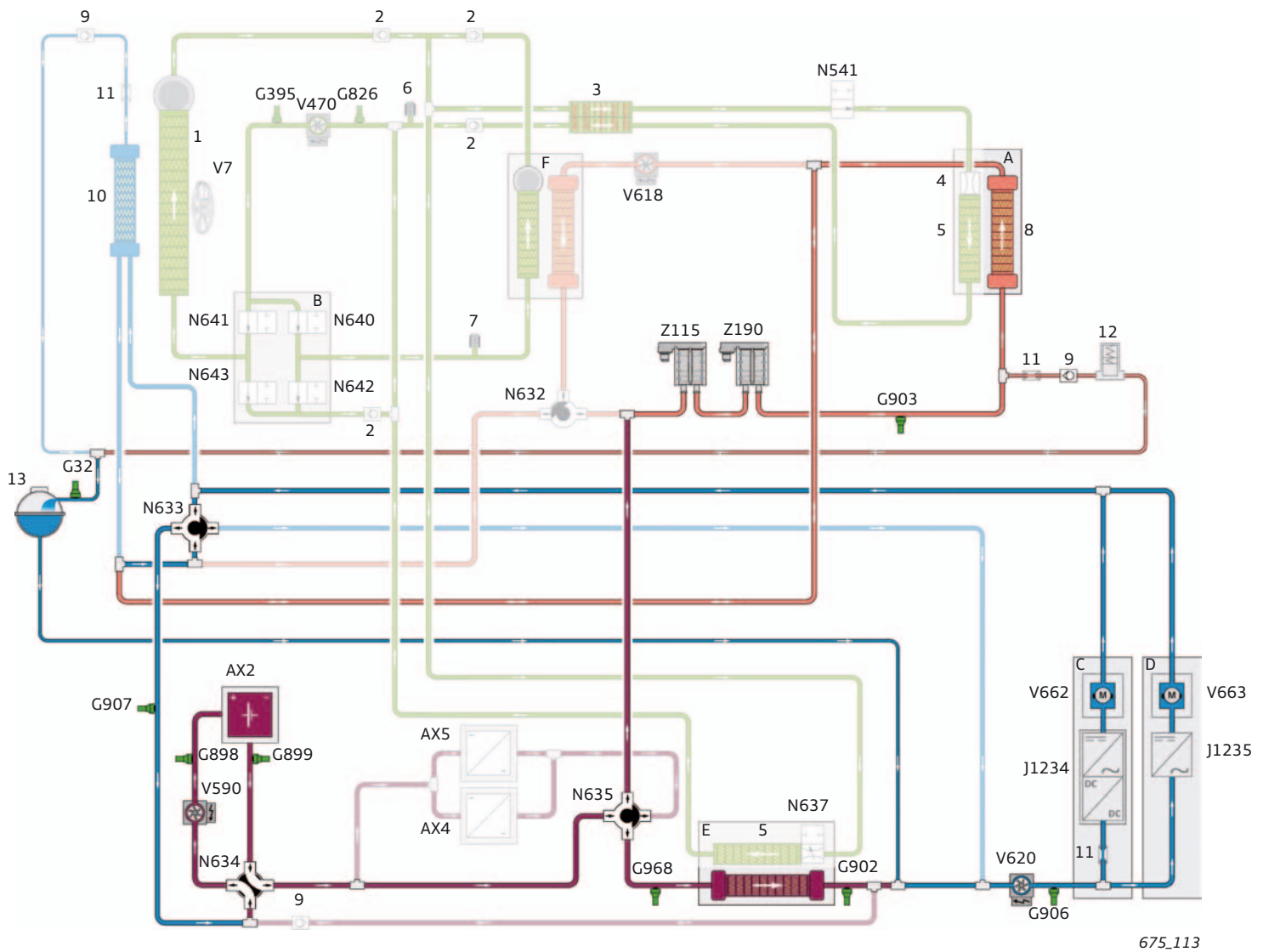
Refroidissement du chargeur de batteries en charge AC via refroidisseur basse température



Ce cas d'application représente la recharge avec un courant alternatif. Le circuit de liquide de refroidissement de la batterie haute tension et le circuit de liquide de refroidissement de la transmission électrique sont couplés. Lors de la recharge avec un courant alternatif, le ou les chargeur(s) se réchauffe(nt). La chaleur générée est absorbée via les chargeurs 1 et 2 de batterie haute tension AX4 et AX5 du circuit de liquide de refroidissement de la

batterie haute tension. Après traversée des motogénérateurs électriques avec les calculateurs de transmission électrique correspondants, le flux de liquide de refroidissement arrive au refroidisseur basse température. L'énergie calorifique absorbée par la recharge peut y être cédée à l'environnement et le circuit est bouclé.

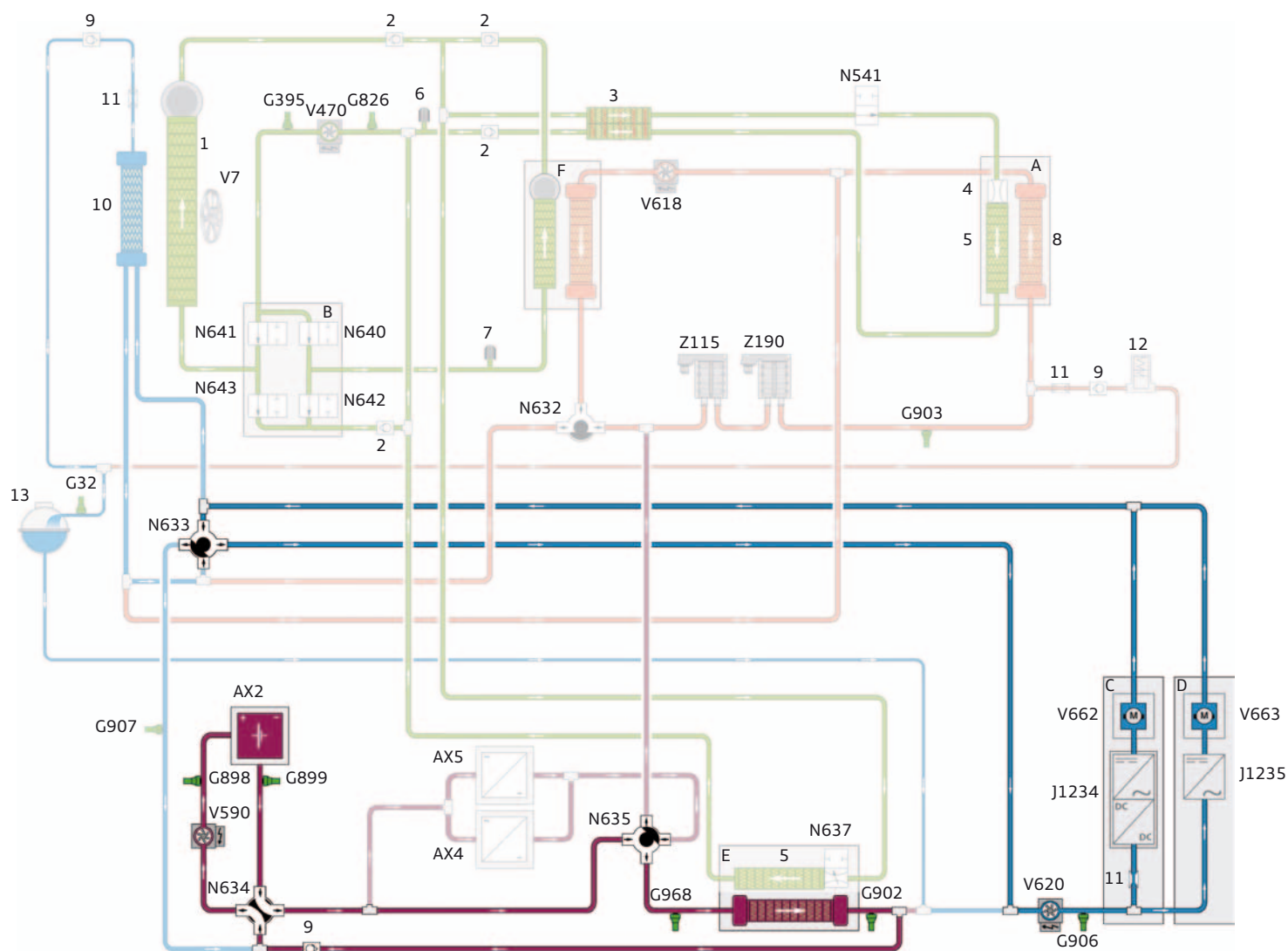
Chauffage de la batterie haute tension en charge DC



Durant la recharge avec courant continu, le chauffage de la batterie haute tension assure le cas échéant un réchauffement du liquide de refroidissement. Celui-ci circule après dépassement de l'appareil de chauffage et de climatisation en direction du clapet d'inversion 2 de liquide de refroidissement N633 et est acheminé par ce dernier à la batterie haute tension. L'énergie calorifique du

liquide de refroidissement réchauffé peut y être cédée à la batterie haute tension. Après avoir traversé la batterie haute tension, le circuit de chauffage se répète. Un débit volumique minimum constant circule en outre via le circuit de liquide de refroidissement destiné à la transmission électrique. La batterie haute tension est réchauffée à une température inférieure à environ -10 °C.

Rinçage dans des circuits distincts du circuit de liquide de refroidissement de la batterie haute tension et le circuit de liquide de refroidissement de la transmission électrique

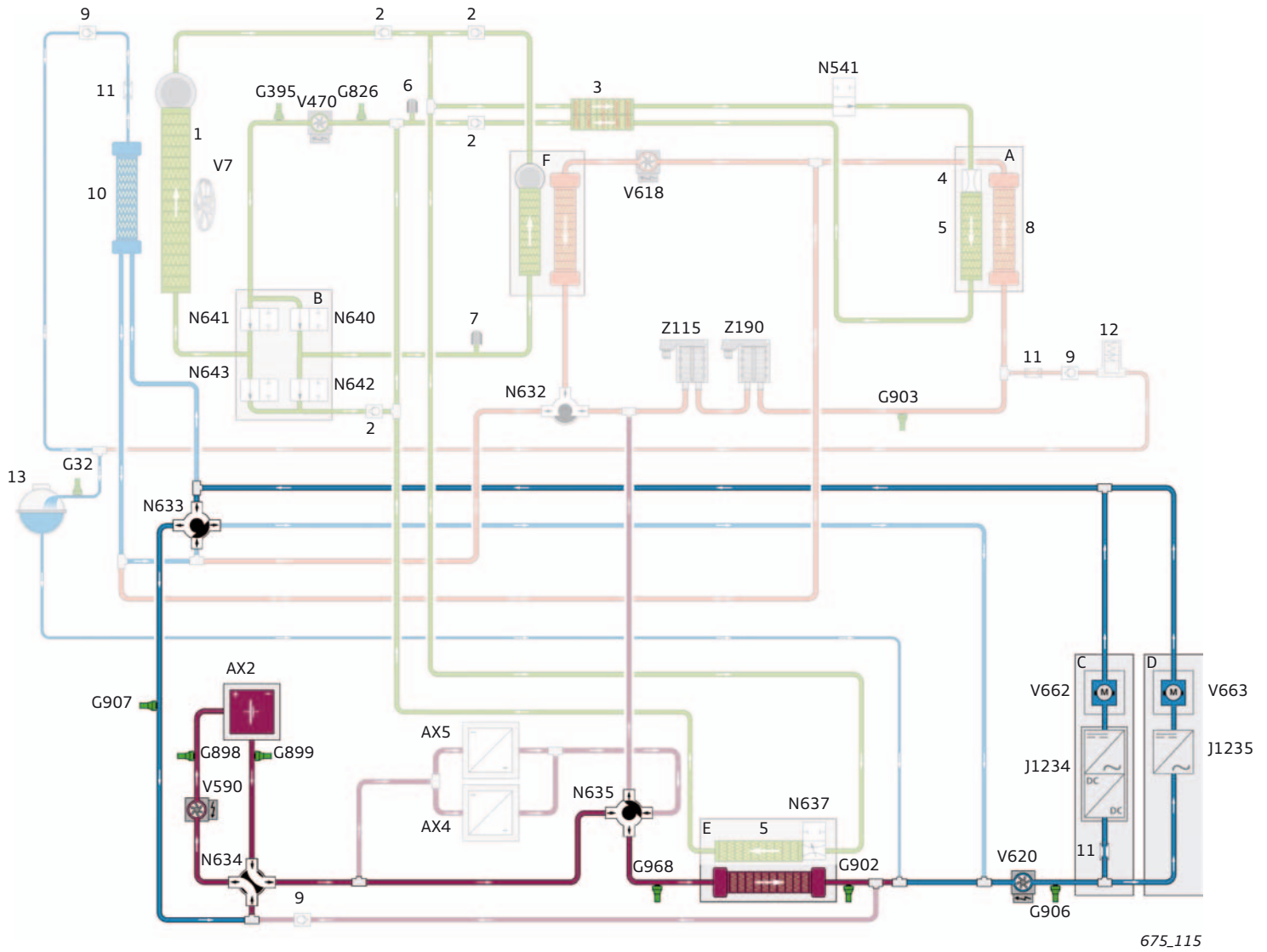


675_114

Lors du rinçage, le circuit de refroidissement circule uniquement dans les circuits de liquide de refroidissement, il n'y a ni chauffage, ni refroidissement. Le rinçage sert à l'homogénéisation thermique des composants dans un circuit de liquide de refroidissement. En d'autres termes, il faut compenser les températures, par ex. à l'intérieur de la batterie haute tension ou des motogénérateurs

électriques. Il est possible de procéder au rinçage individuel des circuits de liquide de refroidissement de la batterie haute tension et de la transmission électrique, en tant que circuits distincts (voir fig. 675_114) ou des deux circuits ou des deux circuits ensemble, comme circuit combiné (voir fig. 675_115).

Rinçage dans le circuit combiné du circuit de liquide de refroidissement de la batterie haute tension et le circuit de liquide de refroidissement de la transmission électrique



Calculateur de thermogestion J1024

Le calculateur de thermogestion J1024 mesure via différents capteurs les états réels dans les 4 circuits de la thermogestion et procède alors après évaluation des états réels à une régulation via les actionneurs des circuits de liquide de refroidissement et de fluide frigorigène du véhicule.

Les capteurs sont par ex. le transmetteur de pression et de température du fluide frigorigène, ainsi que les différents transmetteurs de température de liquide de refroidissement.

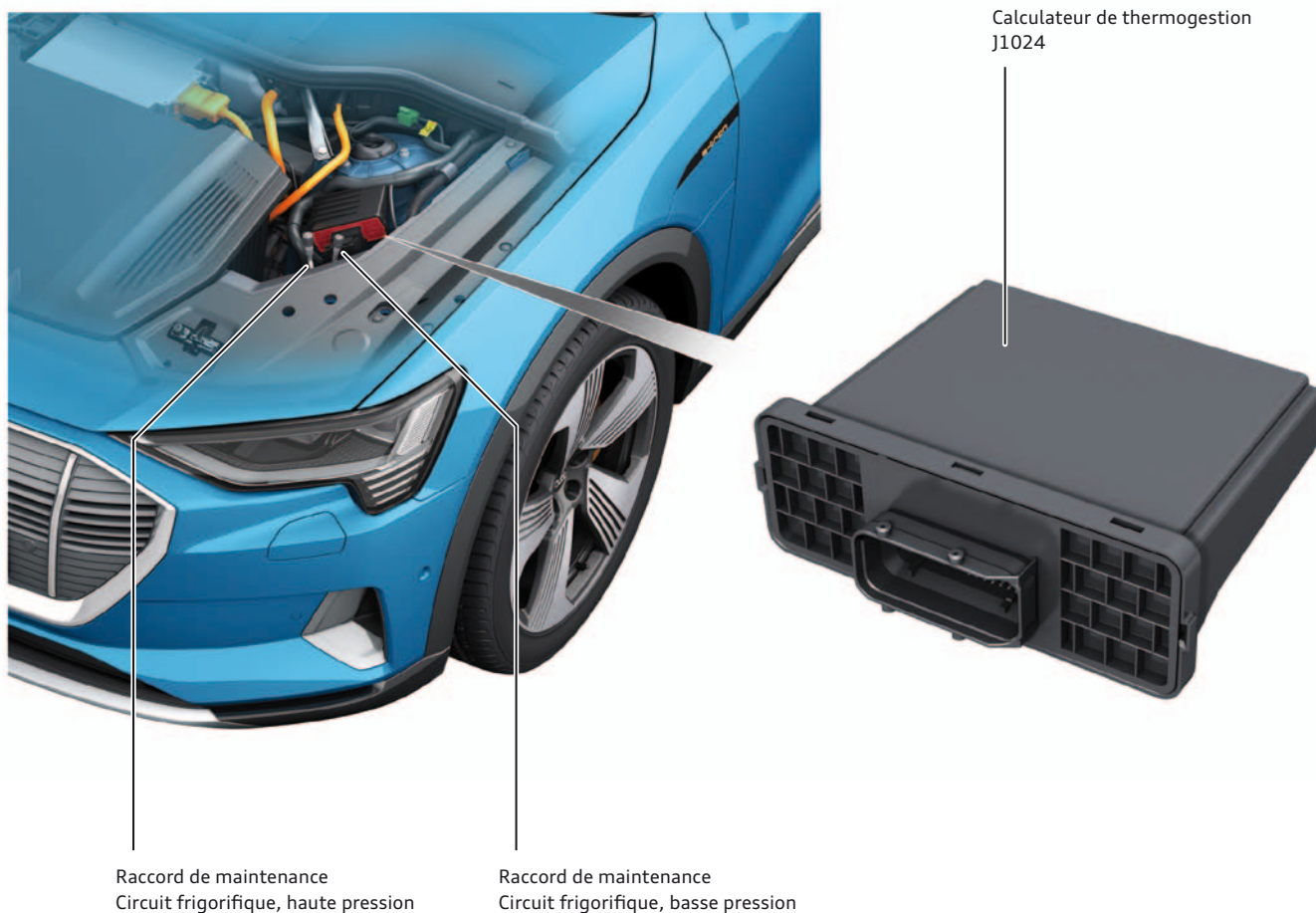
Les actionneurs sont, par ex., le compresseur électrique de climatiseur, les vannes de coupure de fluide frigorigène, les pompes de liquide de refroidissement, les clapets de commutation pour le liquide de refroidissement ainsi que vers les clapets antiretour et le ventilateur de radiateur.

Les désignations précises des composants ainsi que des capteurs et actionneurs figurent dans la légende des circuits décrits précédemment.

À partir des valeurs d'entrée lues des capteurs, il y a définition et pilotage de grandeurs de sortie au niveau des actionneurs.

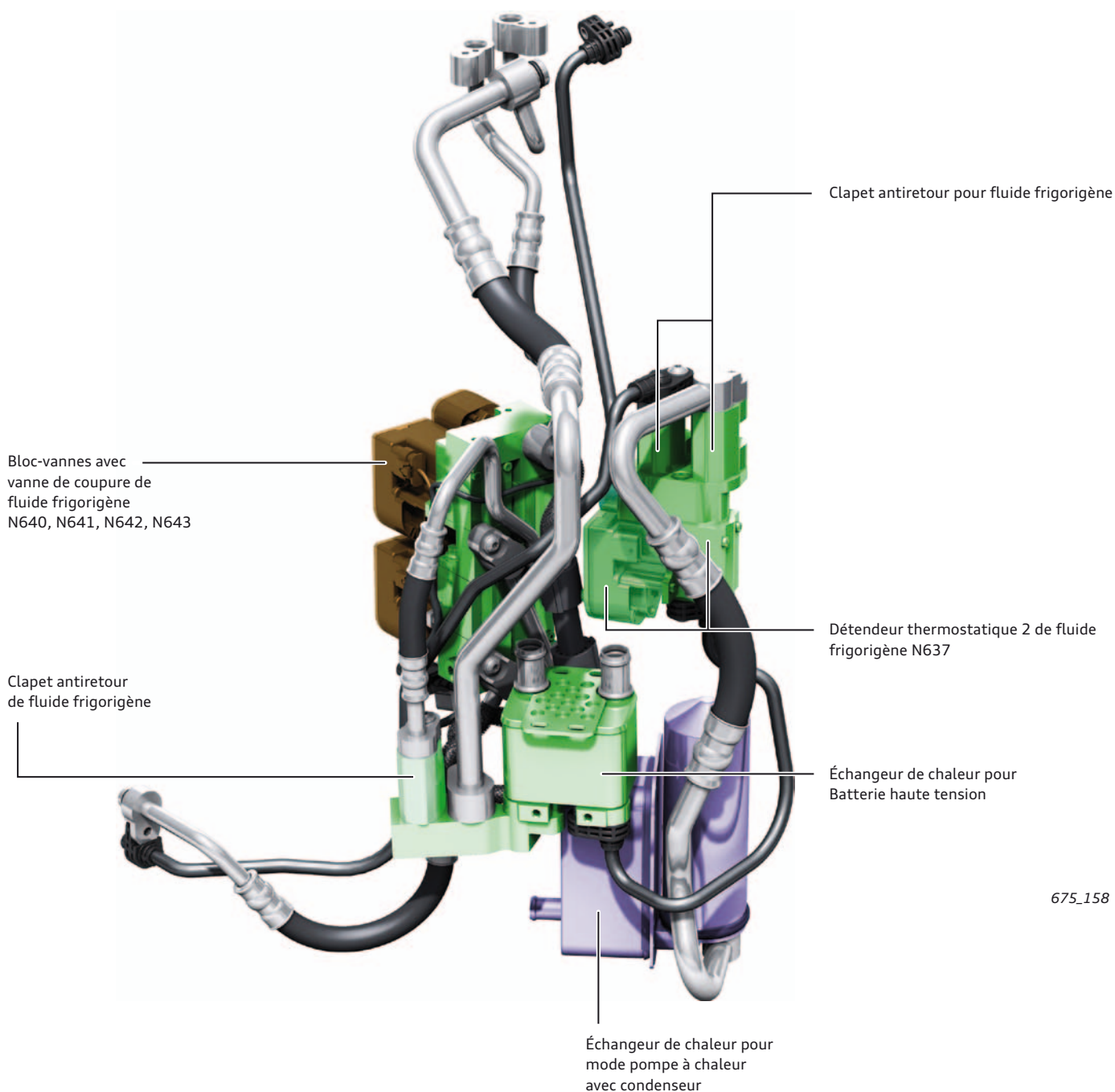
Le calculateur de thermogestion J1024 assure ainsi toujours, sur la base des paramètres d'entrée et d'un algorithme défini, la régulation de l'état optimal de la thermogestion dans le véhicule et règle les états de fonctionnement énergétiques optimaux dans le véhicule.

Dans la pratique, cela est réalisé via les différentes commutations réciproques des circuits de fluide frigorigène et de liquide de refroidissement, leur séparation ou leur combinaison.



675_157

Groupe d'organes composé des échangeurs de chaleur pour mode de fonctionnement avec pompe à chaleur, de batterie haute tension ainsi que des clapets de circuit frigorifique



Les composants suivants sont, pour l'essentiel, réunis en un groupe d'organes et montés sur des supports, consoles et embases.

- > Bloc-vannes avec vannes de coupure de fluide frigorigène N640, N641, N642, N643
- > Clapets antiretour de circuit frigorifique
- > Échangeur de chaleur de batterie haute tension
- > Échangeur de chaleur pour mode pompe à chaleur avec condenseur
- > Détendeur thermostatique 2 de fluide frigorigène N637

Le groupe d'organes est monté, vu dans le sens de la marche, approximativement devant la roue avant gauche, derrière le pare-chocs. Les supports et consoles, sur lesquels les composants sont montés, n'ont pas été représentés sur la figure en vue de permettre de mieux voir les différents composants.

Vase d'expansion du liquide de refroidissement

La capacité maximale de liquide de refroidissement est d'environ 2,0 l et la capacité minimale d'environ 1,57 l de liquide de refroidissement.

L'avertissement de manque de liquide de refroidissement est activé via le transmetteur d'indicateur de manque de liquide de refroidissement G32 dans le cas d'un niveau de remplissage du vase d'expansion correspondant à une capacité d'env. 0,4 l.

Le volume total théorique du vase d'expansion est de l'ordre de 3,0 l. En raison du coussin d'air généré lors du vissage du bouchon, le vase d'expansion peut être rempli jusqu'à un maximum d'env. 2,7 l de liquide de refroidissement.



675_159



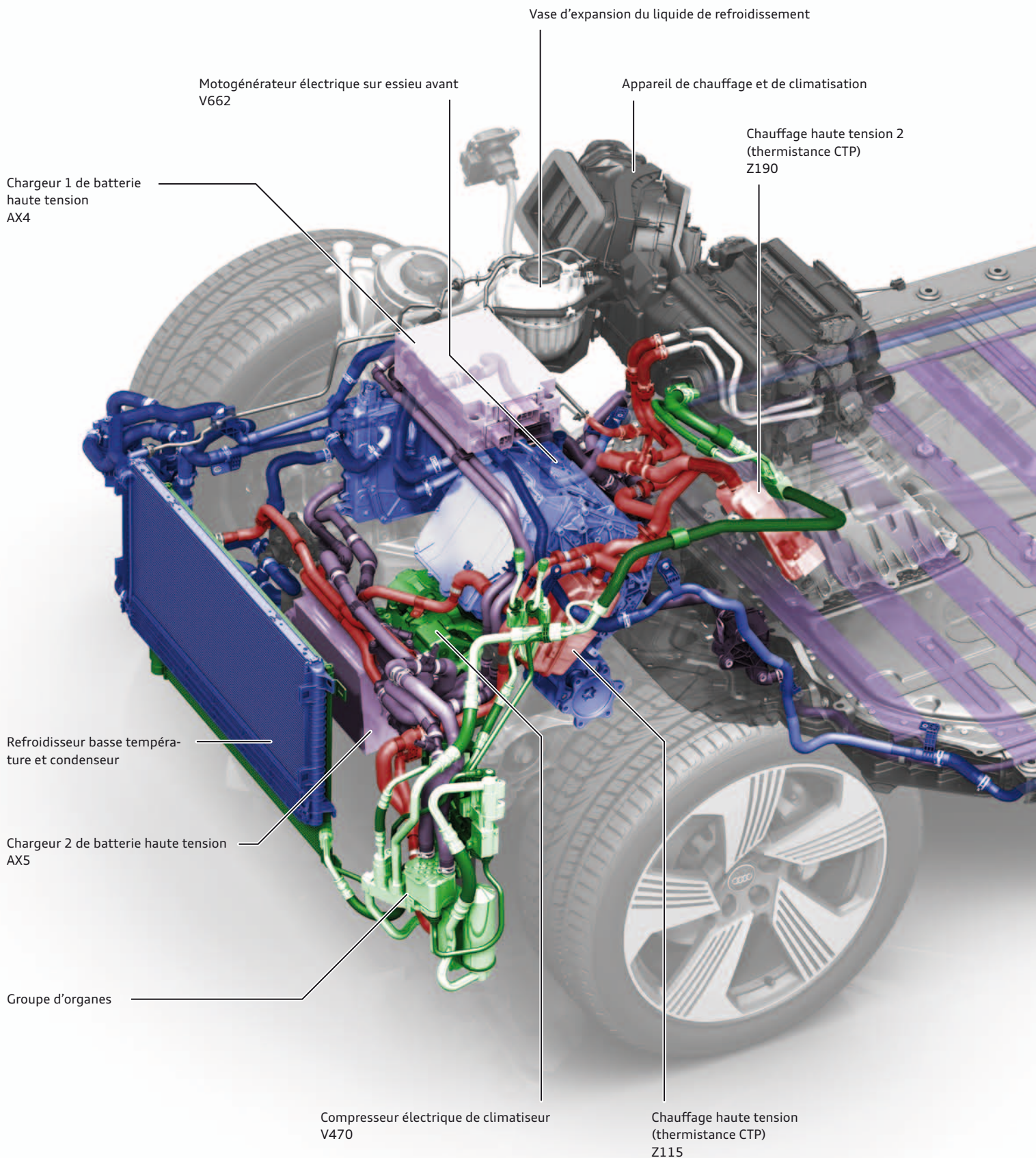
Remarque

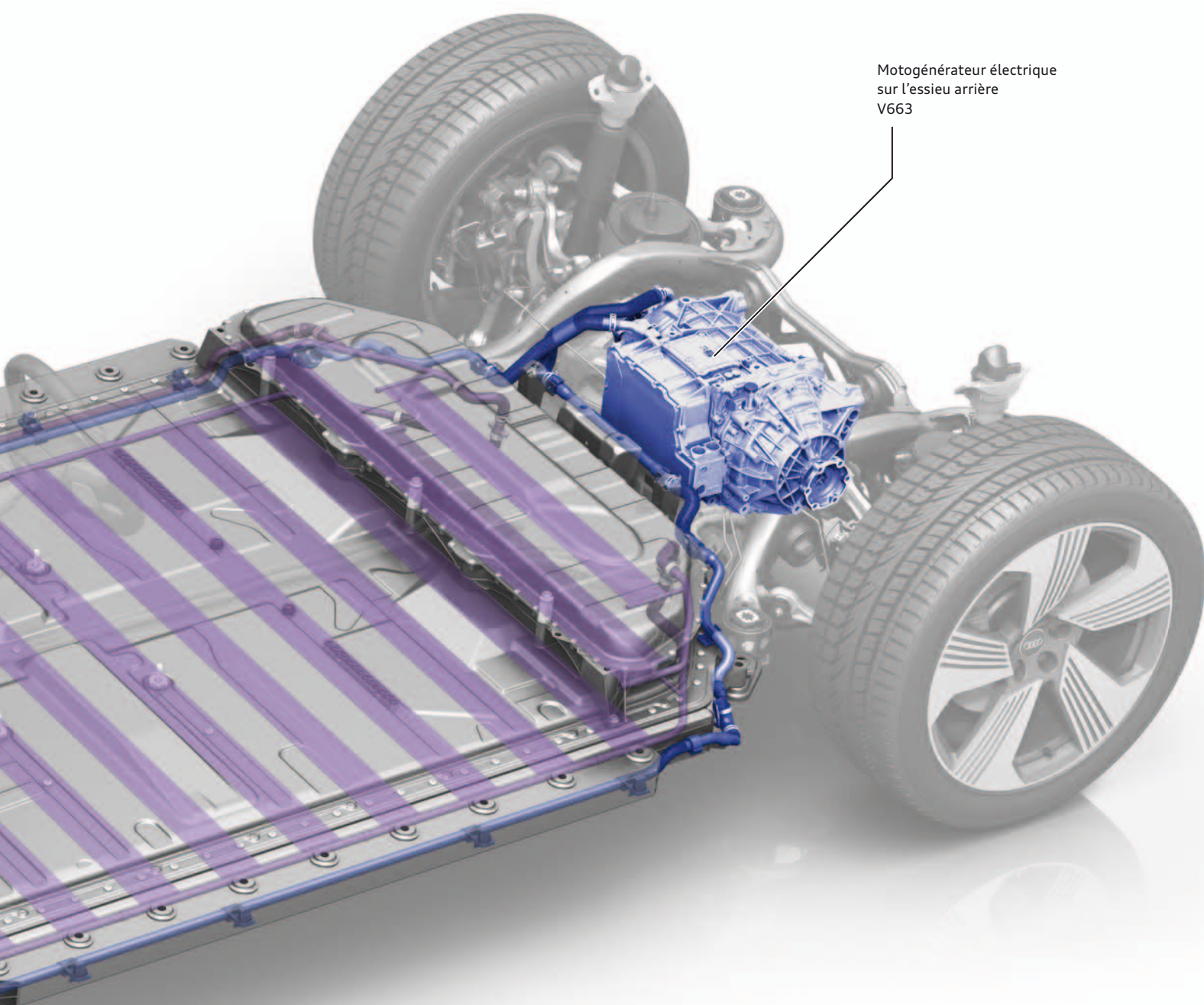
Le véhicule ne doit pas être utilisé, déplacé ou remorqué sans système de refroidissement rempli et purge d'air. Il y a risque d'endommagement d'organes. Même en cas de faibles appoints de liquide de refroidissement suite à des réparations, il faut procéder à une purge d'air du système de refroidissement.

Vue d'ensemble et position du circuit frigorifique, du circuit de chauffage et des circuits de refroidissement

La figure illustre la complexité et l'agencement des conduites et flexibles venant des circuits de fluide frigorigène, du circuit de chauffage et des circuits de refroidissement, destinés à la transmission électrique dans le véhicule. C'est également l'objectif des

représentations et explications à l'aide de schémas de circuit 2D de la conception des différents circuits de fluide frigorigène et de liquide de refroidissement et des cas d'application dérivés de la thermogestion, qui figurent dans les chapitres précédents.





Légende :

- Circuit frigorifique
- Circuit de chauffage
- Circuit de refroidissement de la batterie haute tension
- Circuit de refroidissement de la transmission électrique

675_182

Cette figure n'est ni une description de fonction, ni un cas d'application. Son objectif est d'illustrer le remplissage possible des conduites avec du fluide frigorigène et du liquide de refroidissement.

Emplacements de montage des clapets d'inversion et des pompes de liquide de refroidissement

Les clapets d'inversion de liquide de refroidissement permettent, via différentes positions de commutation réciproques, des combinaisons et des coupures du circuit de chauffage, du circuit de refroidissement de la batterie haute tension et du circuit de refroidissement de la transmission électrique. Les cas d'applications de la thermogestion décrits précédemment sont alors concrétisés.

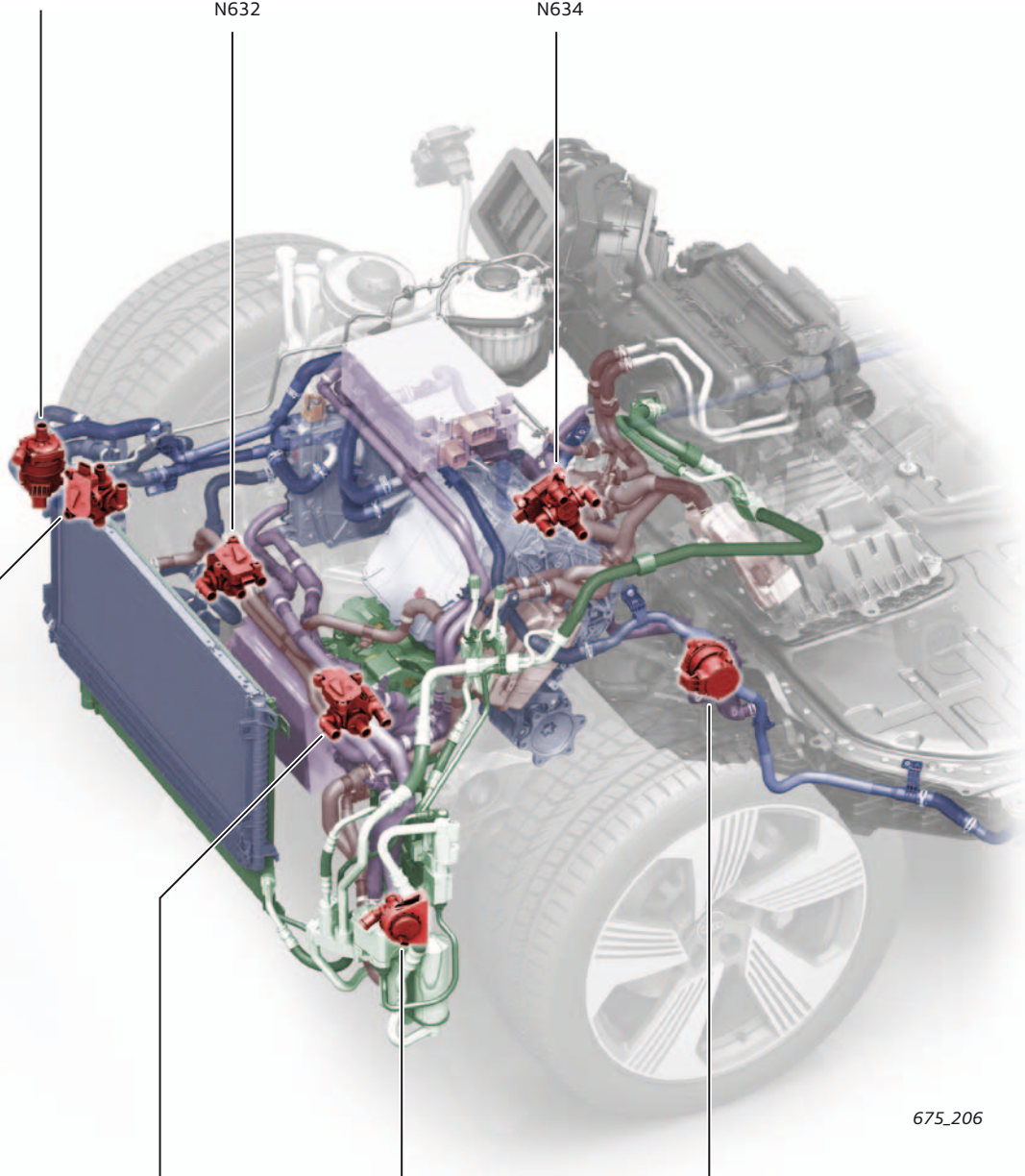
Les pompes de liquide de refroidissement refoulent le débit volumique du liquide de refroidissement dans le circuit de chauffage, le circuit de refroidissement de la batterie haute tension et le circuit de refroidissement de la transmission électrique.

La figure présente la position des composants dans le véhicule.

Pompe de liquide de refroidissement 4 pour thermogestion V620

Clapet d'inversion 1 de liquide de refroidissement N632

Clapet d'inversion 3 de liquide de refroidissement N634



Clapet d'inversion 2 de liquide de refroidissement N633

Clapet d'inversion 4 de liquide de refroidissement N635

Pompe de liquide de refroidissement 2 pour thermogestion V618

Pompe de liquide de refroidissement pour batterie haute tension V590

675_206

Systèmes de sécurité et d'aide à la conduite

Systèmes d'aide à la conduite

Modifications requises des systèmes en raison du règlement CEE R79

Pour pouvoir vendre un nouveau modèle de véhicule dans un pays, on requiert une homologation par les autorités du pays. Les exigences en matière d'homologation concernant un nouveau type de véhicule sont réglementées en fonction du pays. En vue d'une meilleure harmonisation des exigences d'homologation, des règles sont définies par une commission transnationale. Ces règles existent pour tous les systèmes du véhicule pertinents. Elles servent ensuite de référence pour la législation nationale des pays participants.

CEE signifie Commission économique pour l'Europe. Il s'agit d'une commission économique des Nations Unies. Cette commission est responsable de la rédaction de ces consignes. Actuellement, 62 États utilisent dans le monde entier ces règles CEE comme base de leurs directives nationales. Cela inclut une grande majorité des États européens, mais aussi, par exemple, le Brésil, l'Argentine, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Corée du Sud, le Japon, Israël et le Mexique.

Les directives concernant le système de direction d'un véhicule portent la désignation abrégée R79. Le règlement R79 pose des exigences qui ont également des répercussions sur différents systèmes d'aide à la conduite. Il s'agit plus précisément des systèmes d'aide à la conduite intervenant dans la direction du véhicule.

Ce sont entre autres, chez Audi, les systèmes suivants :

- > Guidage au milieu de la voie (élément constitutif de l'aide à la conduite adaptative)
- > Avertisseur de franchissement de ligne
- > Assistant en cas d'urgence

Avec l'entrée en vigueur de la nouvelle édition du règlement ECE R79 en 2018, de nouvelles exigences ayant nécessité des modifications et/ou adaptation des systèmes d'aide à la conduite avec interventions de braquage s'appliquent. Elles seront décrites par la suite.

Nouveaux affichages du guidage au centre de la voie et de l'avertisseur de franchissement de ligne

Le nouveau règlement CEE R79 a défini quels doivent être les affichages du système de maintien de voie automatique. Il existe par conséquent des affichages inter-constructeurs d'états du système et d'alertes définis. Parmi les modèles Audi de la plateforme modulaire à moteur longitudinal (MLB) de 2^e génération, l'Audi e-tron est le premier modèle à réaliser ces exigences.

En vue d'une conformité avec le nouveau règlement CEE R79, il a fallu apporter les modifications suivantes aux affichages :

Un guidage au centre de la voie actif est représenté par un volant vert dans l'affichage des aides au conducteur du combiné d'instruments. L'affichage précédent avec deux triangles verts à gauche et à droite du véhicule est par conséquent supprimé.



675_200

La demande de reprise de la direction du véhicule s'effectue avec un symbole standardisé, représentant un volant et deux mains. L'invite s'affiche lorsque, dans le cas du guidage au centre de la voie, la détection Hands Off n'a plus été en mesure, pendant une période donnée, de détecter de mains au volant ou si l'avertisseur de franchissement de ligne amorce la deuxième intervention de braquage. En plus des symboles, un message texte s'affiche.

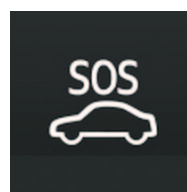


675_030



675_031

Un assistant en cas d'urgence actif est affiché par un symbole standardisé et un message texte correspondant.



675_032

Nouvelle méthode d'activation et de désactivation du guidage transversal du véhicule

L'Audi e-tron est le premier modèle Audi de la plateforme modulaire à moteur longitudinal (MLB) de 2^e génération, sur lequel il est fait appel à une nouvelle philosophie de commande pour l'activation et la désactivation du guidage transversal du véhicule. La philosophie de commande concerne les 2 systèmes suivants :

- > l'avertisseur de franchissement de ligne (les interventions de braquage de l'avertisseur de franchissement de ligne n'ont lieu que juste avant de dépasser une ligne de délimitation de voie)
- > le guidage au centre de la voie de l'aide à la conduite adaptative (des interventions de braquage sont, dans le cas du guidage au centre de la voie, continuellement effectués, dans l'objectif de maintenir le véhicule au centre de la voie)

Touche d'assistance de braquage sur le levier des clignotants et de l'inverseur-codes



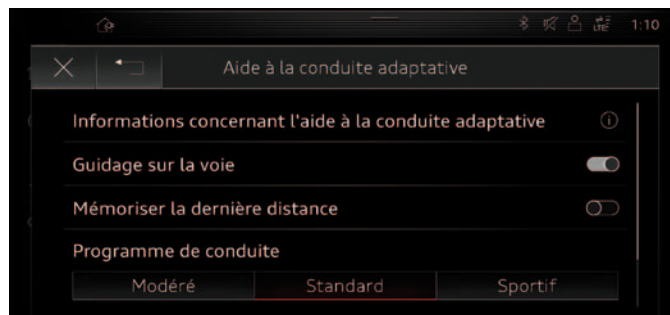
675_034

La touche d'assistance de braquage est une « commande » prioritaire pour activer et désactiver le guidage transversal du véhicule. La touche se trouve sur le chant du levier des clignotants et de l'inverseur-codes. Suivant l'état d'activation, elle active l'avertisseur de franchissement de ligne ainsi que le guidage au centre de la voie de l'aide à la conduite adaptative ou désactive les deux systèmes. Une activation du guidage au centre de la voie dépend encore de la position sur « ON » ou « OFF » du maintien de voie automatique dans le menu MMI de l'aide à la conduite adaptative. Cette possibilité de réglage permet de désactiver le guidage au centre de la voie indépendamment de l'avertisseur de franchissement de ligne. Un guidage au centre de la voie désactivé a pour conséquence que, dans le cas d'une aide à la conduite adaptative active, seule la régulation longitudinale du véhicule est active, le guidage transversal du véhicule ne l'étant pas.

Sur les véhicules destinés aux « États UE28+5 », l'avertisseur de franchissement de ligne est activé à chaque fois que le contact est mis. Comme ce système d'aide à la conduite est pris en compte dans les évaluations du programme Euro NCAP, il n'est pas possible de le désactiver en permanence. Si le conducteur souhaite renoncer à l'assistance du système, il peut le désactiver à tout moment à l'aide de la touche d'assistance de braquage. Lors de la prochaine mise du contact, le système est toutefois à nouveau activé.

Sur les véhicules destinés à d'autres marchés que les États UE28+5, le dernier état du système de guidage transversal est mémorisé. Lors de la prochaine mise du contact, l'état du système mémorisé est à nouveau activé.

Possibilité de réglage du maintien de voie automatique (guidage au centre de la voie) de l'aide à la conduite adaptative dans le MMI



675_029

Sur ces marchés, il est donc possible de désactiver en permanence l'avertisseur de franchissement de ligne.

En raison de cette définition de l'activation et de la désactivation du guidage transversal du véhicule, 3 états du système sont donc possibles dans le monde entier :

1. Conduite avec avertisseur de franchissement de ligne activé et guidage au centre de la voie actif
 - > Le guidage transversal du véhicule est activé – maintien de voie automatique dans le MMI sur « ON » et l'aide à la conduite adaptative est activée.
2. Conduite avec avertisseur de franchissement de ligne actif mais guidage au centre de la voie désactivé (dans le cas également de l'aide à la conduite adaptative)
 - > Le guidage transversal du véhicule est activé – maintien de voie automatique dans le MMI sur « OFF » ou l'aide à la conduite adaptative n'est pas activée.
3. Conduite avec avertisseur de franchissement de ligne désactivé et guidage au centre de la voie désactivé
 - > Le guidage transversal du véhicule est désactivé, l'état d'activation de l'aide à la conduite adaptative et le réglage du maintien de voie automatique dans le MMI n'ont aucune influence dans ce cas

Nouveautés lors de l'activation de l'assistant en cas d'urgence par l'avertisseur de franchissement de ligne

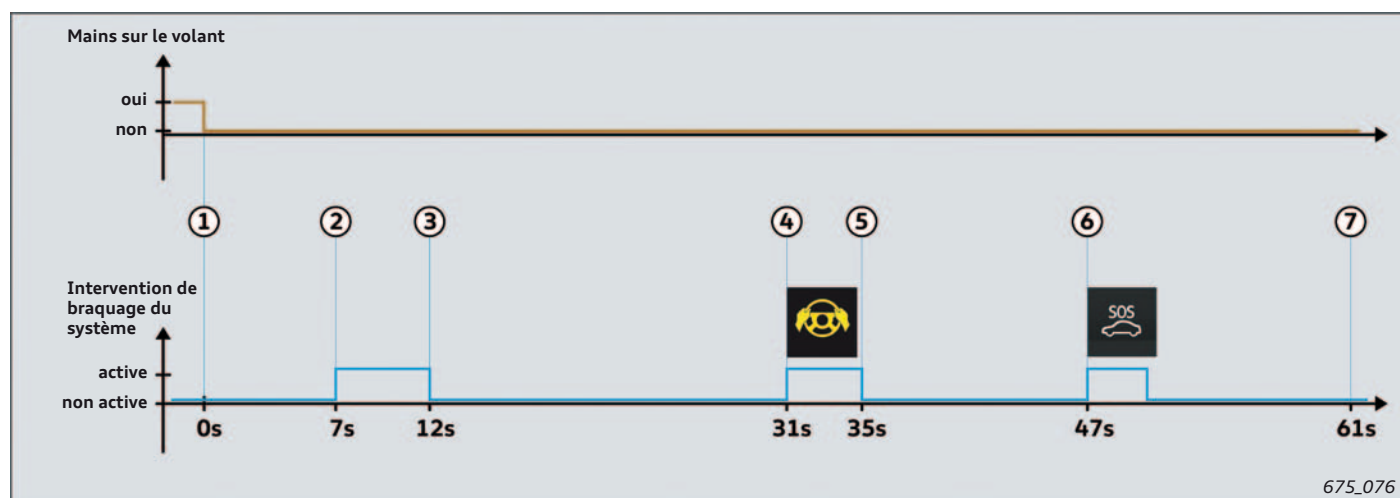
Dans le cas de l'exploitation de systèmes d'aide à la conduite pour le guidage transversal du véhicule, il faut veiller à ce que le conducteur ait également ses mains posées sur le volant avec le système activé. Il n'est pas autorisé de charger le système d'assurer seul le braquage. Le système d'aide à la conduite assiste le conducteur lors du braquage du véhicule, mais les mains doivent rester sur le volant. Le conducteur continue d'assumer l'entière responsabilité de la conduite du véhicule.

Pour éviter un usage abusif du système d'aide à la conduite, il est vérifié si les mains se trouvent sur le volant. S'il n'est pas détecté de mains sur le volant, il est demandé au conducteur de reprendre le contrôle de la direction. S'il ne répond pas à cette invite, le système d'aide à la conduite se désactive. Si le véhicule est doté d'un assistant en cas d'urgence, ce dernier est ensuite activé. Il freine le véhicule jusqu'à l'arrêt sur sa voie de circulation.

La routine de détection de mains posées sur le volant est appelée détection « Hands Off ». L'état Hands Off signifie qu'il n'est pas détecté de mains sur le volant. Hands On signifie à l'inverse que des mains sont détectées sur le volant.

Le règlement ECE R79 remanié stipule que la détection Hands Off dans le cas de systèmes d'aide à la conduite pour le maintien dans la voie doit uniquement être active, tandis que le système correspondant intervient réellement de façon active dans la direction. Cette nouveauté a des répercussions sur l'avertisseur de franchissement de ligne. Ce système d'aide à la conduite n'intervient dans la direction que s'il prend pour hypothèse que le véhicule quitte involontairement sa voie. C'est ce qui est supposé lorsque, dans le cas d'une approche de la ligne de délimitation de la voie, le clignotant correspondant n'a pas été mis. Si deux interventions de braquage du système ont lieu dans un intervalle de 180 s, durant lesquels il n'a pas été détecté de mouvements de braquage actifs du conducteur, le conducteur est invité à prendre le braquage en charge. S'il n'est toujours pas détecté d'action du conducteur, l'assistant en cas d'urgence est déclenché à la fin de la deuxième intervention de braquage. S'il n'a toujours pas été détecté d'intervention du conducteur au début de la troisième intervention de braquage, un message texte correspondant s'affiche dans le combiné d'instruments et l'assistant en cas d'urgence amorce le freinage jusqu'à immobilisation.

Exemple concret d'activation de l'assistant en cas d'urgence par l'avertisseur de franchissement de ligne



Dans l'exemple représenté sur la figure, le conducteur retire les mains du volant durant la conduite avec avertisseur de franchissement de ligne activé et aide à la conduite adaptative non activée (1). Cela se produit au moment $t = 0$ s. Au bout de 7 secondes, le véhicule a si fortement dévié en direction de la ligne de délimitation de voie que l'avertisseur de franchissement de ligne amorce une intervention de braquage en direction du centre de la voie (2). L'intervention de braquage dure, dans ce cas précis, 5 s. La détection Hands Off ne détecte durant l'intervention de braquage aucun braquage actif du conducteur. Au moment $t = 12$ s, la première intervention de braquage s'achève (3). Au moment $t = 31$ s, la déviation du véhicule en direction de la ligne de limitation de la voie est à nouveau telle qu'une deuxième intervention de braquage a lieu. Il est maintenant demandé au conducteur de reprendre le contrôle de la direction (4). Lors de la deuxième intervention de

braquage, il n'est pas non plus détecté de mains sur le volant. Au moment $t = 35$ s, la deuxième intervention de braquage s'achève (5). Comme la période entre la première et la deuxième intervention de braquage était inférieure à 180 s et que, lors des deux interventions, aucune intervention de braquage n'a été détectée, l'avertisseur de franchissement de ligne se désactive et active simultanément l'assistant en cas d'urgence en arrière-plan. Au début de la troisième intervention de braquage, qui est maintenant demandée par l'assistant en cas d'urgence, l'affichage « assistant en cas d'urgence activé » apparaît dans le combiné d'instruments (6). La cascade d'avertissement débute alors avec des alertes acoustiques, optiques et haptiques. Comme le conducteur ne réagit pas, le véhicule est freiné jusqu'à immobilisation. Au moment $t = 61$ s, le véhicule est freiné jusqu'à immobilisation (7).

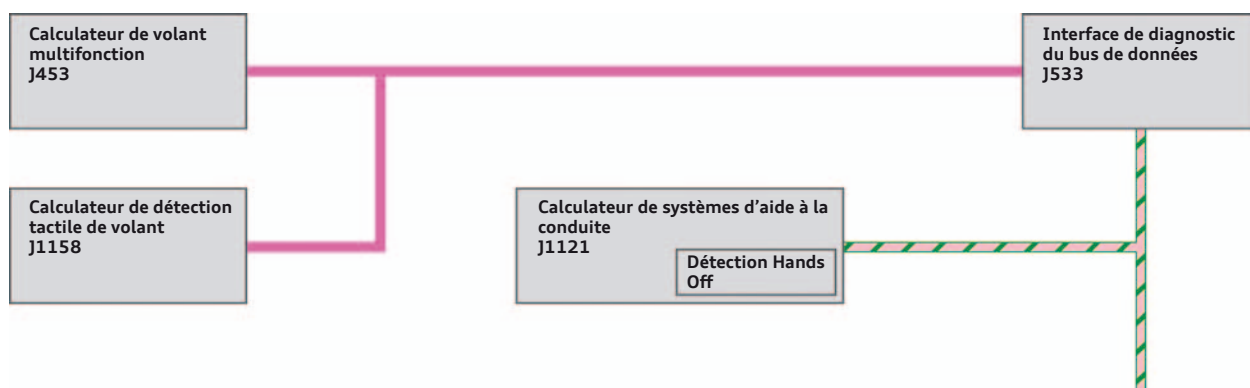
Volant capacitif pour la détection « Hands Off »

Un volant capacitif est, en fonction de l'équipement du véhicule, monté pour la première fois sur l'Audi e-tron. Si l'Audi e-tron possède un assistant de conduite adaptatif, elle est également dotée d'un volant capacitif, sinon, elle n'en est pas équipée. Une détection Hands Off encore plus directe est possible via le volant capacitif.

Pour la détection Hands Off, des capteurs capacitifs sont intégrés dans le volant. Ils sont évalués par une électronique distincte dans le volant. Cette électronique a reçu dans le Service la désignation de calculateur de détection tactile de volant J1158 et est abonnée au bus LIN. Un autre abonné au bus sur cette branche du bus LIN

est le calculateur de volant multifonction J453. La maître de ce système de bus LIN est l'interface de diagnostic du bus de données J533.

Le calculateur de détection tactile de volant J1158, auquel sont reliés les capteurs capacitifs, génère à partir des signaux de mesure des messages sur le bus LIN, qui sont transmis à l'interface de diagnostic du bus de données J533. Cette dernière envoie à son tour les informations sur le FlexRay, auquel est relié le calculateur de systèmes d'aide à la conduite J1121. Le logiciel de la détection Hands Off se trouve dans le calculateur J1121.



675_028

Légende :

-  FlexRay
-  Bus LIN - canal A

Procédure standard de détection Hands Off

Jusqu'à présent, la détection Hands Off avait lieu via l'évaluation du transmetteur de couple de braquage. Ce procédé n'occasionne pas de coûts supplémentaires en raison d'un matériel supplémentaire, car chaque direction dispose d'un transmetteur de couple de braquage. En raison des exigences accrues s'adressant à la détection Hands Off, il est fait appel pour la première fois à un volant

capacitif. Si l'Audi e-tron ne possède pas d'aide à la conduite adaptative, la détection Hands Off continue à avoir lieu sur la base du transmetteur de couple de braquage. Dans ce cas également, le logiciel de la détection Hands Off est logé dans le calculateur de systèmes d'aide à la conduite J1121.

Capteurs de l'aide à la conduite adaptative

Calculateur de régulation de distance laser J1122

L'Audi e-tron est équipé du scanner laser mis en œuvre pour la première fois sur l'Audi A8 (type 4N). L'unité de capteurs a été reprise de l'Audi A8.

Le scanner laser se trouve au centre dans le pare-chocs avant, sous le support de plaque de police. Comme la position en hauteur correspond environ, à un faible écart près, à celle du scanner équipant l'Audi A8, le déroulement de l'ajustage et l'équipement requis sont identiques. Les autres opérations du Service sont également identiques à celles du système équipant l'Audi A8.

Calculateur de régulateur de distance J428 (ACC)

Comme c'était déjà le cas sur l'Audi A8 (type 4N), une seule unité de radar est montée sur l'Audi e-tron. La fonction de la deuxième unité de radar est assurée par le scanner laser. La conception et le fonctionnement, ainsi que les opérations du Service du système de 4e génération équipant l'Audi e-tron sont identiques à ceux de l'Audi A8 (type 4N) et de l'Audi Q7 (type 4M).

L'unité de radar est montée dans le pare-chocs avant, du côté gauche du véhicule dans le sens de la marche, à côté des anneaux Audi, sous un cache en matière plastique.

Le calculateur de régulateur de distance J428 communique également sur l'Audi e-tron via le canal B du FlexRay. Il a été tout particulièrement veillé, pour cette application, à l'interaction de l'assistant d'efficacité prédictive avec la récupération asservie au programme de conduite. L'objectif était ici de garantir une efficacité énergétique élevée par des phases de récupération fréquentes et amorcées relativement tôt.



675_051



Référence

Vous trouverez des informations détaillées sur la conception et le fonctionnement dans le programme autodidactique 668 « Audi A8 (type 4N) Systèmes d'aide à la conduite », ainsi que dans l'émission TV Service 0515.

Des informations détaillées sur l'ajustement sont fournies dans l'émission TV Service 0516.



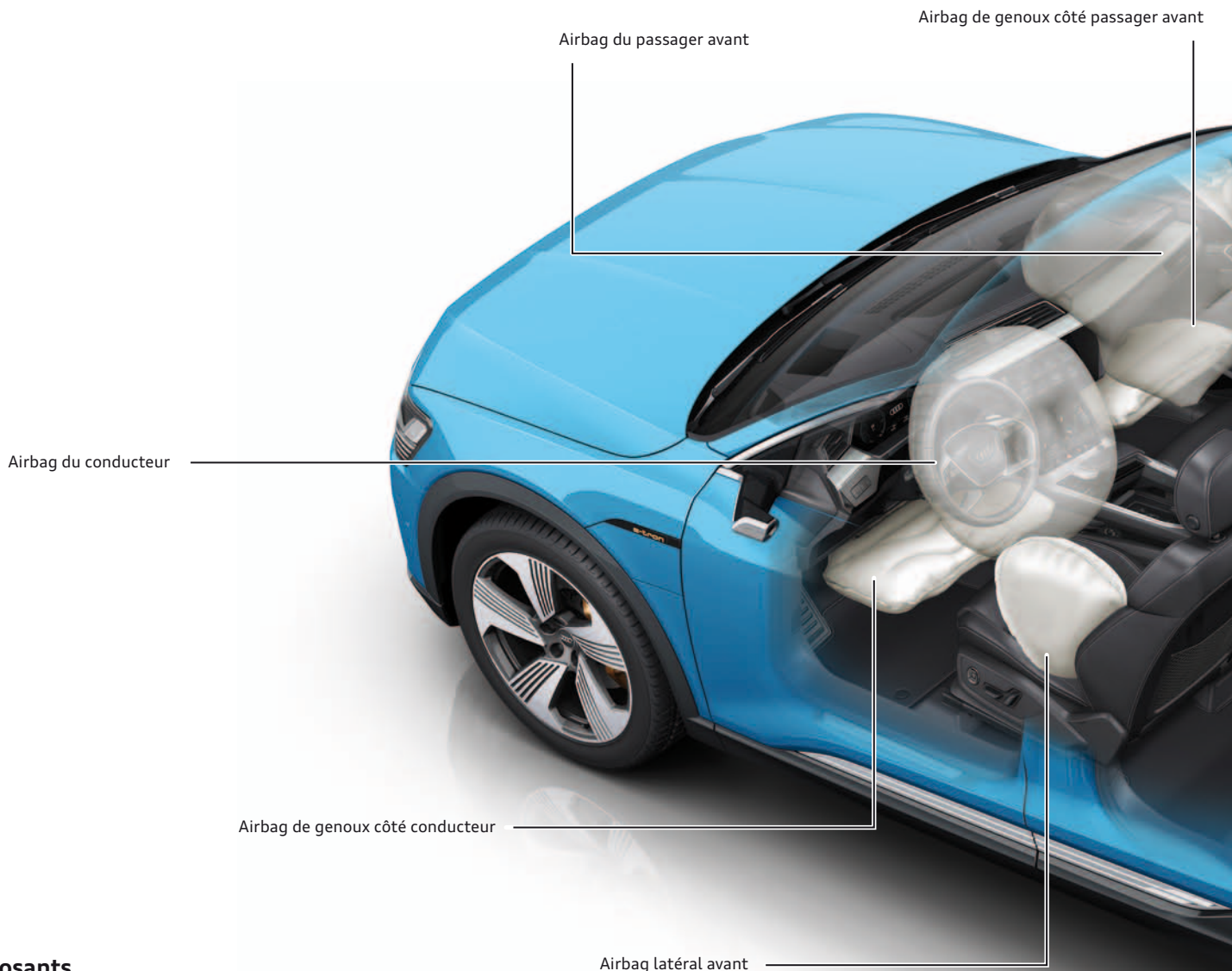
Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur l'unité de radar dans les programmes autodidactiques 668, 633 et 620, le Manuel de Réparation actuel ainsi que dans les instructions de l'ordinateur de contrôle de géométrie et du lecteur de diagnostic.

Sécurité passive

Les pages suivantes vous donnent un aperçu du système de protection des occupants de l'Audi e-tron (type GE).

Airbags montés dans le véhicule



Composants

Le système de protection passive des occupants et des piétons de l'Audi e-tron (type GE) peut, suivant la variante d'exportation spécifique et l'équipement, se composer des pièces et systèmes suivants :

- > Calculateur d'airbag
- > Airbag conducteur adaptatif
- > Airbag passager avant adaptatif (airbag passager avant à deux niveaux de déclenchement)
- > Airbags latéraux avant
- > Airbags latéraux de la 2e rangée de sièges
- > Airbags rideaux
- > Airbags de genoux
- > Capteurs de collision pour airbags frontaux
- > Capteurs de collision pour détection d'une collision latérale dans les portes
- > Capteurs de collision pour détection d'une collision latérale au niveau des montants C
- > Capteurs de collision pour détection d'une collision latérale au niveau des montants B
- > Capteur de collision pour détection d'une collision arrière sur la pièce terminale arrière
- > Enrouleurs automatiques de ceinture à l'avant avec rétracteurs de ceinture pyrotechniques
- > Enrouleurs automatiques de ceinture à l'avant avec rétracteurs de ceinture électriques
- > Enrouleurs automatiques de ceinture à l'avant avec limiteur d'effort de ceinture enclenchable
- > Enrouleurs automatiques de ceinture de la 2e rangée de sièges avec rétracteurs de ceinture pyrotechniques pour côté conducteur et passager
- > Enrouleurs automatiques de ceinture de la 2e rangée de sièges avec rétracteurs de ceinture électriques pour côté conducteur et passager
- > Rétracteur de ceinture sous-abdominale à l'avant, côté conducteur et passager avant
- > Rappel des ceintures à toutes places
- > Détection d'occupation du siège du conducteur
- > Détection d'occupation de siège du passager avant
- > Détection d'occupation de siège pour la 2e rangée de sièges
- > Commande à clé pour désactivation de l'airbag frontal côté passager avant
- > Témoin d'airbag côté passager avant OFF et ON
- > Détection de position du siège côté conducteur et passager avant
- > Dispositif de découplage de la batterie du réseau de bord 12 volts
- > Dispositif de découplage de la batterie du réseau de bord secondaire 48 volts
- > Dispositif de découplage de la batterie du système haute tension



675_025

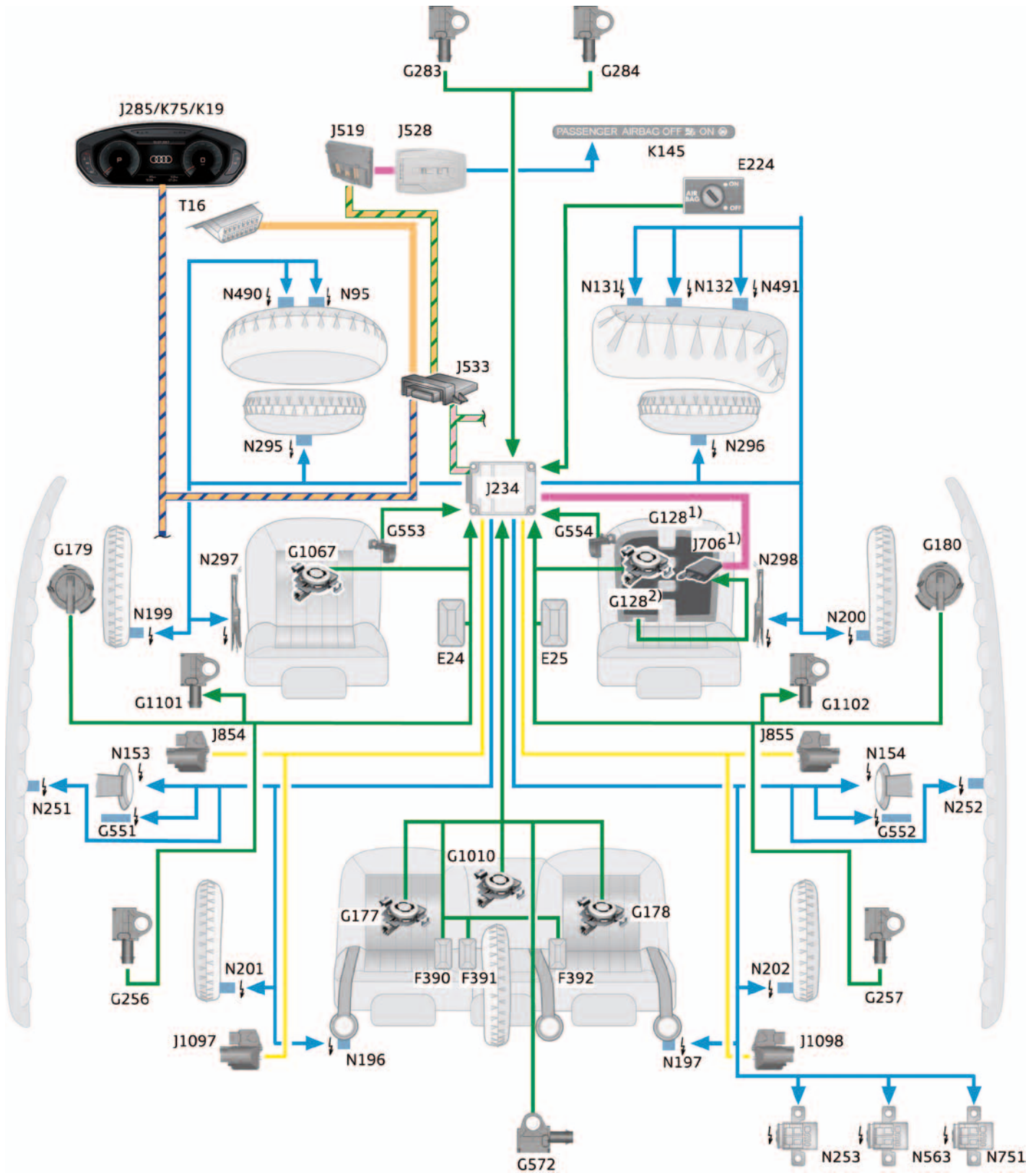


Remarque

Les figures présentées au chapitre Sécurité passive sont des schémas de principe destinés à faciliter la compréhension.

Vue d'ensemble du système

La vue d'ensemble du système présente les composants destinés à tous les marchés. Veuillez noter que cette constellation ne peut pas être présente sur un véhicule de série.



Équipements supplémentaires

L'équipement peut varier en fonction des différentes exigences et des directives propres aux pays.

Légende de la figure de la page 156 :

E24	Contacteur de ceinture côté conducteur	J855	Calculateur de rétracteur de ceinture avant droit
E25	Contacteur de ceinture côté passager avant	J1097	Calculateur de rétracteur de ceinture arrière gauche
E224	Commande à clé pour désactivation de l'airbag côté passager avant	J1098	Calculateur de rétracteur de ceinture arrière droit
F390	Contacteur de ceinture côté conducteur, 2 ^e rangée de sièges	K19	Témoin de rappel des ceintures
F391	Contacteur de ceinture centrale, 2 ^e rangée de sièges	K75	Témoin d'airbag
F392	Contacteur de ceinture côté passager avant, 2 ^e rangée de sièges	K145	Témoin de désactivation de l'airbag côté passager avant (indique si l'airbag côté passager avant est activé ou désactivé)
G128	Capteur d'occupation du siège, côté passager avant	N95	Détonateur d'airbag côté conducteur
G177	Capteur d'occupation du siège arrière, côté conducteur	N131	Détonateur 1 d'airbag côté passager avant
G178	Capteur d'occupation du siège arrière, côté passager avant	N132	Détonateur 2 d'airbag côté passager avant
G179	Capteur de collision de l'airbag latéral, côté conducteur	N153	Détonateur 1 de rétracteur de ceinture côté conducteur
G180	Capteur de collision de l'airbag latéral, côté passager avant	N154	Détonateur 1 de rétracteur de ceinture côté passager avant
G256	Capteur de collision de l'airbag latéral arrière, côté conducteur	N196	Détonateur de rétracteur de ceinture arrière, côté conducteur
G257	Capteur de collision de l'airbag latéral arrière, côté passager avant	N197	Détonateur de rétracteur de ceinture arrière, côté passager avant
G283	Capteur de collision de l'airbag frontal, côté conducteur	N199	Détonateur d'airbag latéral, côté conducteur
G284	Capteur de collision de l'airbag frontal, côté passager avant	N200	Détonateur d'airbag latéral, côté passager avant
G551	Limiteur d'effort de ceinture côté conducteur	N201	Détonateur d'airbag latéral arrière, côté conducteur
G552	Limiteur d'effort de ceinture côté passager avant	N202	Détonateur d'airbag latéral arrière, côté passager avant
G553	Capteur de position du siège – côté conducteur	N251	Détonateur d'airbag rideau, côté conducteur
G554	Capteur de position du siège – côté passager avant	N252	Détonateur d'airbag rideau, côté passager avant
G572	Capteur de collision par l'arrière	N253	Détonateur de coupure de la batterie
G1010	Capteur d'occupation du siège central arrière	N295	Détonateur d'airbag de genoux, côté conducteur
G1067	Capteur d'occupation du siège, côté conducteur	N296	Détonateur d'airbag de genoux, côté passager avant
G1101	Capteur de collision de l'airbag latéral dans le montant B, côté conducteur	N297	Détonateur de rétracteur de ceinture 2, côté conducteur
G1102	Capteur de collision de l'airbag latéral dans le montant B, côté passager avant	N298	Détonateur de rétracteur de ceinture 2, côté passager avant
J234	Calculateur d'airbag	N490	Détonateur de clapet de décharge de l'airbag du conducteur
J285	Calculateur dans le combiné d'instruments	N491	Détonateur de clapet de décharge de l'airbag du passager avant
J519	Calculateur de réseau de bord	N563	Détonateur de coupure de batterie haute tension
J528	Calculateur d'électronique de pavillon	N751	Détonateur de coupure de batterie, 48 volts
J533	Interface de diagnostic du bus de données (gateway)	T16	Connecteur, 16 raccords, prise de diagnostic
J706	Calculateur pour dispositif de détection d'occupation du siège		
J854	Calculateur de rétracteur de ceinture avant gauche		

Couleurs des câbles :

 CAN Diagnostic	 FlexRay	 Signal d'entrée
 CAN Combiné d'instruments	 Bus LIN	 Signal de sortie
 Système de sous-bus	 CAN Confort 2	

Raccord du capteur d'occupation du siège, côté passager avant G128

Le raccord du capteur d'occupation du siège, côté passager avant G128 diffère selon la variante proposée sur le marché.

¹⁾ Sur les véhicules destinés à la zone nord-américaine :

Le capteur d'occupation du siège, côté passager avant G128 est relié via un câble discret au calculateur pour dispositif de détection d'occupation du siège J706, qui communique via un câble de bus LIN avec le calculateur d'airbag J234.

²⁾ Sur les véhicules destinés au reste du monde :

Le capteur d'occupation du siège, côté passager avant G128 est relié, via un câble discret, directement au calculateur d'airbag J234. Il n'est pas monté de calculateur pour dispositif de détection d'occupation du siège J706.

Calculateur d'airbag J234

Signal de collision

Le calculateur d'airbag J234 enregistre une collision à l'aide de capteurs de collision internes et externes. Suivant la gravité de la collision, le calculateur d'airbag perçoit une collision comme « bénigne » ou « grave ». Une collision bénigne se subdivise à son tour, suivant la gravité de la collision, en plusieurs catégories. On est en présence d'une collision grave lorsque des systèmes de

retenue (par exemple rétracteurs de ceinture ou airbags) ont été déclenchés. Le calculateur d'airbag transmet la gravité de la collision et les catégories de collision au bus de données. D'autres abonnés au bus reçoivent ces signaux de collision et peuvent amorcer différentes actions, telles que la coupure de l'allumage des plafonniers.

Calculateur d'airbag J234



675_152

Réaction de la batterie haute tension aux signaux de collision

Lorsque le calculateur d'airbag détecte une collision du type considéré, la batterie haute tension est coupée pour des raisons de sécurité. En cas de collision, le calculateur d'airbag envoie des

signaux de collision sur le bus de données. La passerelle (interface de diagnostic du bus de données J533) transmet le signal au calculateur de régulation de la batterie J840.

En cas de collision bénigne

Dans le cas d'une collision bénigne et de niveau de collision correspondant, le calculateur de régulation de la batterie J840 provoque la coupure de la batterie haute tension. Une batterie haute tension

coupée lors d'une collision bénigne peut être réactivée par un changement d'état de la borne 15.

En cas de collision grave

En cas de collision grave, la transmission du signal entraînant la coupure de la batterie haute tension, s'effectue via 2 voies différentes. La transmission du signal est ainsi redondante.

> **Voie 1 :**

Comme dans le cas d'une collision bénigne avec niveau de collision correspondant, le calculateur de régulation de la batterie J840 provoque la coupure de la batterie haute tension.

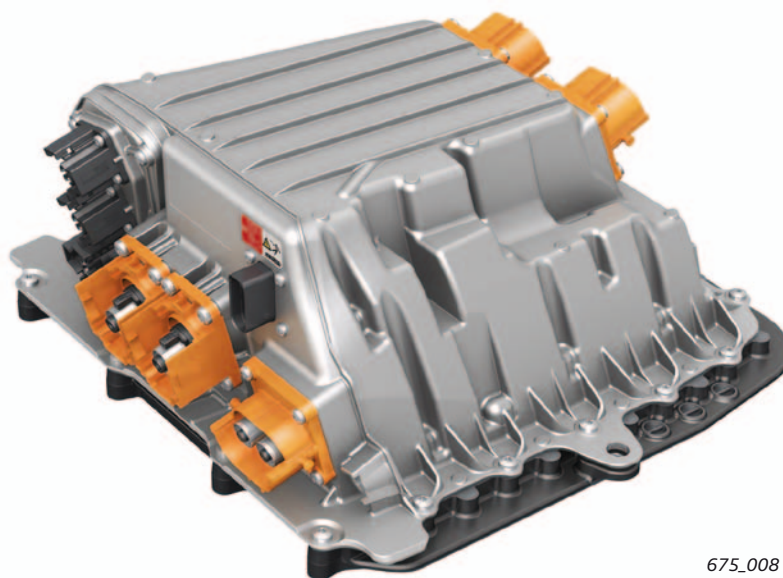
> **Voie 2 :**

Le calculateur d'airbag J234 est relié par un câble discret au détonateur de coupure de batterie haute tension N563. Le détonateur est monté dans le boîtier de connexion de batterie haute tension SX6. Le détonateur et le boîtier de connexion constituent une unité. Bien que l'on parle de détonateur dans le cas du détonateur de coupure de batterie haute tension N563, il ne possède pas de pyrotechnique¹⁾, comme sa désignation le laisserait supposer. Dans le cas d'une collision grave, le calculateur d'airbag envoie une intensité de courant d'environ 1,75 A à 2 A au détonateur (boîtier de connexion). Le boîtier de connexion évalue les signaux (inten-

sité) et provoque la coupure de la batterie haute tension par ouverture des contacteurs de puissance. Si la batterie haute tension a été coupée par une collision grave, elle ne peut pas toujours être activée par une activation/désactivation de la borne 15. En cas de collision grave, la batterie haute tension doit être classifiée avec l'Assistant de dépannage. Si, dans le cadre de cette classification, la batterie haute tension est considérée en état correct, il ne faut pas remplacer le détonateur et donc le boîtier de connexion en raison de la coupure électronique.

¹⁾ Le détonateur de coupure de batterie haute tension N563 sera remplacé ultérieurement par un composant pyrotechnique. Dans ce cas, la coupure de la batterie haute tension ne s'effectuera plus électroniquement, mais physiquement, par coupure de l'alimentation en courant au moyen du détonateur pyrotechnique (comparable à un détonateur de coupure de la batterie N253). Comme le détonateur et le boîtier de connexion constituent une unité, il faut dans ce cas remplacer le boîtier de connexion. Veuillez tenir compte à ce sujet de la documentation technique, par ex. le catalogue électronique de pièces de rechange (ETKA), les Manuels de Réparation, l'Assistant de dépannage.

**Boîtier de connexion de batterie haute tension SX6
avec détonateur de coupure de batterie haute tension
N563**



675_008



Référence

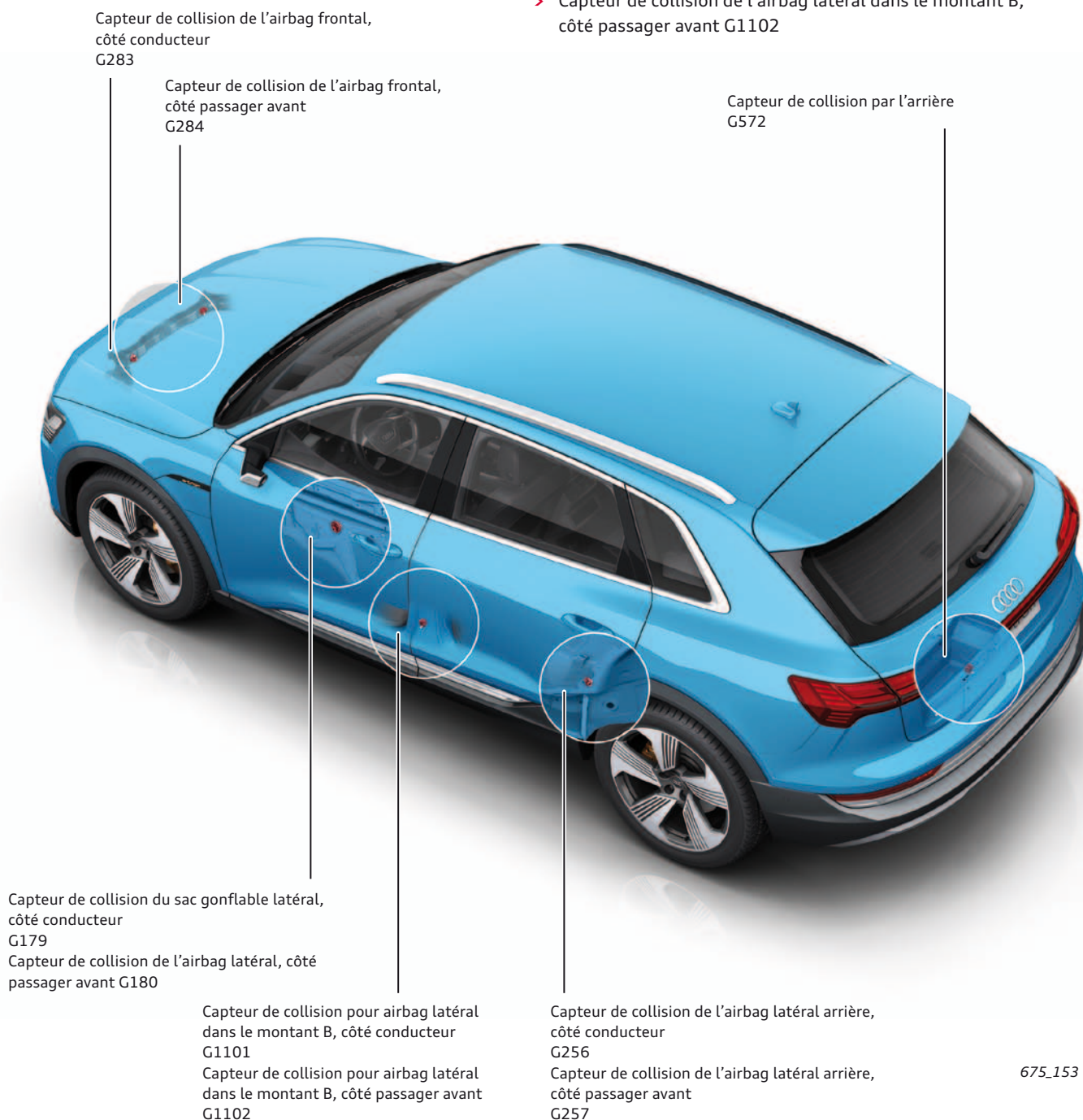
Vous trouverez d'autres informations sur la batterie haute tension à la page 98.

Capteurs

Capteurs de collision

L'Audi e-tron (type GE) est, en vue de la détection de collisions, équipé des 9 capteurs de collision externes représentés. En plus, le calculateur d'airbag J234 renferme encore d'autres capteurs de collision internes. Contrairement aux capteurs de collision externes, les capteurs de collision internes du calculateur d'airbag ne peuvent pas être remplacés séparément.

- > Capteur de collision de l'airbag latéral, côté conducteur G179
- > Capteur de collision de l'airbag latéral, côté passager avant G180
- > Capteur de collision de l'airbag latéral arrière, côté conducteur G256
- > Capteur de collision de l'airbag latéral arrière, côté passager avant G257
- > Capteur de collision de l'airbag frontal, côté conducteur G283
- > Capteur de collision de l'airbag frontal, côté passager avant G284
- > Capteur de collision par l'arrière G572
- > Capteur de collision de l'airbag latéral dans le montant B, côté conducteur G1101
- > Capteur de collision de l'airbag latéral dans le montant B, côté passager avant G1102



675_153

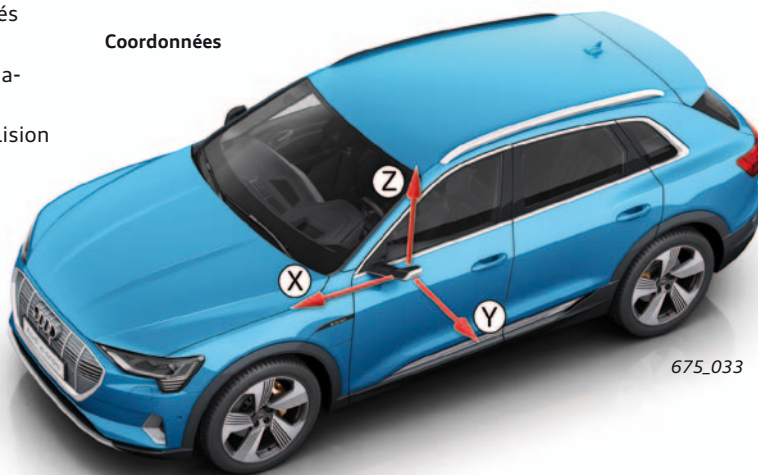
Les deux capteurs de collision G179 et G180 sont des capteurs de pression, qui sont montés dans les portes avant. Les capteurs de pression mesurent la pression et/ou la variation de pression à l'intérieur de la porte.

Lorsqu'une porte est touchée lors d'un accident, la pression à l'intérieur de la porte varie brutalement en raison de la déformation (modification du volume). Les signaux des capteurs de collision basés sur la pression sont utilisés pour la détermination de la gravité de la collision et la plausibilisation en cas de collisions latérales.

Les 5 capteurs de collision G283, G284, G1101, G1102 et G572 sont des capteurs d'accélération à deux axes; qui mesurent la décélération du véhicule ou son accélération. Les capteurs d'accélération susmentionnés ne mesurent pas seulement sur l'Audi e-tron (type GE) le déplacement du véhicule dans une direction (X ou Y), mais dans 2 directions (X et Y), car ils sont réalisés comme capteurs combinés. Les signaux de ces 5 capteurs de collision basés sur l'accélération sont utilisés pour la détermination de la gravité de la collision et la plausibilisation en cas de collisions latérales et longitudinales. Les deux capteurs de collision

restants G256, G257 sont des capteurs d'accélération à un axe, qui mesurent la décélération du véhicule ou son accélération dans l'axe Y. Les signaux de ces 2 capteurs de collision basés sur l'accélération sont utilisés pour la détermination de la gravité de la collision et la plausibilisation en cas de collisions latérales.

Coordonnées

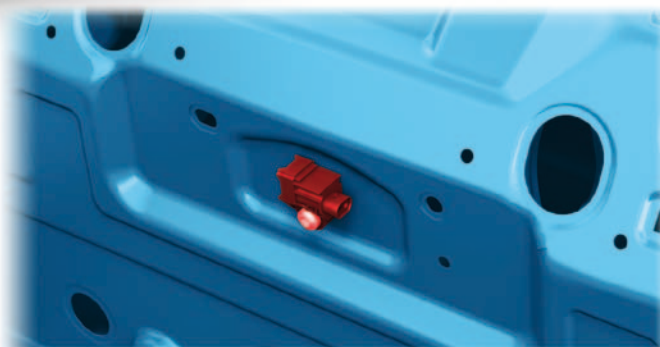


Capteur de collision par l'arrière G572

Emplacement de montage

Le capteur de collision par l'arrière G572 est vissé dans la zone de la gâche sur la pièce terminale arrière.

Capteur de collision par l'arrière G572



675_164

Capteur d'occupation du siège, côté conducteur

L'Audi e-tron (type GE) possède un capteur d'occupation du siège sur le siège du conducteur. La désignation de ce capteur d'occupation du siège est la suivante :

- > capteur d'occupation du siège, côté conducteur G1067

Emplacement de montage

Le capteur d'occupation du siège, côté conducteur G1067 est exécuté comme touche et clipsé dans le cadre en fil métallique de l'armature du siège du conducteur.

Concept « le conducteur quitte le véhicule »

À la différence des capteurs d'occupation du siège :

- > capteur d'occupation du siège côté passager avant G128
- > capteur d'occupation du siège arrière, côté passager avant G178
- > capteur d'occupation du siège arrière, côté conducteur G177
- > capteur d'occupation du siège central arrière G1010,

le capteur d'occupation du siège, côté conducteur G1067, ne fait pas partie du système de rappel des ceintures. À la place, le capteur d'occupation du siège, côté conducteur sert à la réalisation de la fonction « le conducteur quitte le véhicule ». Le capteur d'occupation du siège, côté conducteur est utilisé sur l'Audi e-tron, car il ne fait pas partie des véhicules pouvant ramper. En d'autres termes, il ne démarrerait pas sur un sol plan avec le frein non actionné et la transmission active avec une position de marche engagée.

Le capteur d'occupation du siège, côté conducteur permet de détecter si le siège du conducteur est occupé ou si le conducteur a quitté le véhicule. Le calculateur d'airbag J234 lit le signal du capteur d'occupation du siège, côté conducteur et met les informations d'occupation du siège à disposition sur le bus du véhicule. D'autres calculateurs évaluent l'information et peuvent déclencher d'autres activités répondant aux besoins. Ainsi, l'information d'occupation du siège est entre autres évaluée, avec d'autres signaux, dans la logique des fonctions, pour le pilotage du frein de stationnement électromécanique, du frein de parking électromécanique et pour la demande de l'avertissement de sortie du véhicule dans le combiné d'instruments.

Capteur d'occupation du siège, côté conducteur G1067



Capteur d'occupation du siège, côté passager avant et capteurs d'occupation des sièges arrière

Le capteur d'occupation du siège côté passager avant et les capteurs d'occupation des sièges arrière font, comme jusqu'à présent,

partie du système d'alerte des ceintures. Veuillez tenir compte, pour l'équipement, de l'aperçu du système, à la page 156.

Diagnostic

Le diagnostic des capteurs d'occupation des sièges côté conducteur et côté passager avant est assuré via le calculateur d'airbag J234. Le calculateur peut, pour ces deux capteurs d'occupation du siège, diagnostiquer les événements ci-dessous :

- > 00 = aucun texte n'est affiché pour cet événement. Cet événement est enregistré lorsque les composants du calculateur d'airbag ne sont pas codés (ne devraient pas être montés), mais que le calculateur d'airbag les a malgré tout détectés (le composant est connecté). La raison peut en être un calculateur d'airbag n'étant pas compatible avec le véhicule (provenant par exemple d'une permutation)
- > 01 = défaut électrique
- > 11 = court-circuit à la masse
- > 12 = court-circuit au positif

- > 13 = coupure

- > 53 = désactivé

Pour le capteur d'occupation du siège, côté conducteur, il est en plus possible de diagnostiquer l'événement 07 = défaut mécanique. Cet événement est enregistré si le capteur d'occupation du siège, côté conducteur a été détecté actionné en permanence pendant 5 cycles de conduite. Un cycle de conduite est défini comme étant un parcours complet (avec accès au véhicule, trajet, fin du trajet et sortie du véhicule).

Remarque : Pour le contacteur de ceinture côté conducteur E24 dans le boîtier de verrouillage, à l'avant du côté conducteur, il est également possible de diagnostiquer l'événement 07 = défaut mécanique. Cet événement est enregistré si le contacteur de ceinture côté conducteur a été détecté actionné en permanence pendant 5 cycles de conduite.

Les capteurs d'occupation des sièges arrière sont connectés en série avec les boîtiers de verrouillage considérés. Il n'existe pas de chemins de diagnostic propres pour les capteurs d'occupation des sièges arrière. Le calculateur d'airbag J234 diagnostique dans ce cas les boîtiers de verrouillage arrière. Le calculateur peut diagnos-

tiquer les événements suivants pour les boîtiers de verrouillage arrière :

- > 00 = voir page 162
- > 11 = court-circuit à la masse



Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur les capteurs d'occupation du siège dans les programmes autodidactiques suivants :

- > Programme autodidactique 609 « Audi A3 13 »
- > Programme autodidactique 644 « Audi A4 (type 8W) »
- > Programme autodidactique 669 « Audi A7 (type 4K) »

Vous trouverez des informations complémentaires sur les capteurs d'occupation du siège dans l'émission TV Service « STV_0397_Audi TT - Rappel des ceintures / Capteur d'occupation du siège ».

Sécurité active

Audi pre sense

Qu'il s'agisse des systèmes de protection proactive des occupants Audi pre sense basic, pre sense rear, pre sense side, pre sense front ou des assistants d'évitement et de braquage Audi pre sense : l'Audi e-tron est doté des mêmes fonctions pre sense que l'Audi A8 (type 4N). Il va de soi que les composants et les particularités sont

adaptés à l'Audi e-tron. Les modifications de l'Audi pre sense de l'Audi e-tron par rapport à l'Audi A8 (type 4N) sont indiquées ci-après :

- > Sur l'Audi e-tron, l'assistant d'évitement Audi pre sense ne provoque pas de freinage d'une roue individuelle

Schéma de déroulement – Assistant d'évitement Audi Pre sense



675_178

Légende :

	Couple de braquage d'assistance		Alerte préventive optique et/ou affichage d'intervention		Tonalité
①	Véhicule souhaitant éviter	②	Obstacle (véhicule qui va être percuté)	A	Mouvements braquage/ évitement du conducteur



Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur le calculateur d'airbag J234 et sur Audi pre sense dans le Programme autodidactique 662 « Audi A8 (type 4N) ».

Infodivertissement et Audi connect

Introduction et aperçu des variantes

L'Audi e-tron est doté du système d'infodivertissement de la plateforme modulaire d'infodivertissement (MIB), version MIB 2+. Le client a le choix entre 2 variantes de MMI :

- > MMI Radio plus avec MMI touch response
- > MMI Navigation plus avec MMI touch response

Les deux variantes se basent sur la version High du MIB 2+ et présentent les mêmes écrans MMI.

En fonction du pays, le client obtient de série l'appel d'urgence Audi connect (eCall) et tous les services connect spécifiques au véhicule, y compris les services Audi connect e-tron. Le calculateur pour module d'appel d'urgence et unité de communication J949, répondant également à la désignation interne de Connectivity Box (Con-Box), est responsable de la transmission de ces informations. Ce calculateur, introduit pour la première fois pour le pilotage des services spécifiques au véhicule, en plus du gateway, pour le marché nord-américain avec l'Audi A7 (type 4K), est désormais mis en œuvre dans l'UE et d'autres marchés.

Les services Audi connect Infodivertissement ne sont, lors du lancement sur le marché, mis à la disposition du client qu'avec le MMI Navigation plus avec MMI touch response, s'il choisit lors de la commande du véhicule la combinaison de numéros PR I8T + 7UG.

- ¹⁾ En fonction du pays
- ²⁾ Le module de données d'Audi connect devient un module de téléphone à part entière avec SAP (SIM access Profile).
- ³⁾ Pour les marchés dans lesquels le rangement avec interface pour téléphone mobile (connexion de l'antenne extérieure pour smartphone) n'est pas disponible.
- ⁴⁾ IT1 signifie avec licence Audi connect de 3 ans (services plus) sans Audi connect SIM
IT3 signifie avec licence Audi connect de 3 ans (services plus) avec Audi connect SIM



Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur le calculateur pour module d'appel d'urgence et unité de communication J949 dans le Programme autodidactique 669 « Audi A7 (type 4K) ».



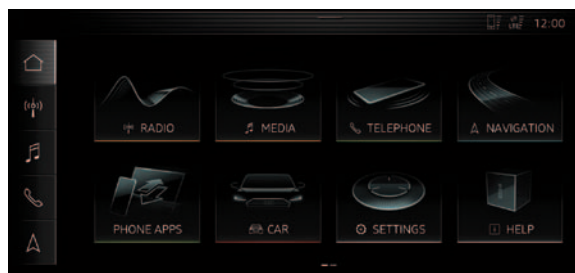
Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur la MIB2+ dans le Programme autodidactique 666 « Audi A8 (type 4N) Infodivertissement et Audi connect ».

MMI Radio plus avec MMI touch response (I8T + 7Q0)



MMI Navigation plus avec MMI touch response (I8T + 7UG)



Écran tactile de 10,1",
1540 x 720 pixels

Écran tactile de 8,6",
1280 x 660 pixels

Audi virtual cockpit 12,3" (9S1)

Radio FM

Audi music interface avec 2 ports USB-A, 1 lecteur de cartes SDXC (UF7)

Interface Bluetooth (9ZX)

Appel d'urgence Audi connect & services dédiés au véhicule Audi connect, avec services Audi e-tron (IW3)¹⁾

Basic Sound System (8RM)

Équipement optionnel

Radio numérique (QV3)

Lecteur simple de DVD (7D5)

Audi music interface aux places arrière avec 2 ports USB-A (UF8)

Audi phone box avec recharge sans fil (9ZE)¹⁾²⁾

Audi phone box light (uniquement pour recharge sans fil) (9ZV)¹⁾³⁾

Audi sound system (9VD)

Bang & Olufsen Premium Sound System avec effet 3D (9VS)

Clé Audi connect (2F1)¹⁾

Préparation pour Rear Seat Entertainment (9WQ)

Écran tactile de 10,1",
1540 x 720 pixels

Écran tactile de 8,6",
1280 x 660 pixels

Audi virtual cockpit 12,3" (9S1)

Navigation 3D avec mémoire rémanente (7UG)

Radio FM

Audi music interface avec 2 ports USB-A, 1 lecteur de cartes SIM¹⁾ et 1 lecteur de cartes SDXC (UF7)

Interface Bluetooth (9ZX)

Module de données UMTS/LTE (EL3)

Appel d'urgence Audi connect & services dédiés au véhicule Audi connect, avec services Audi e-tron (IW3)¹⁾

Audi connect (IT1/IT3)⁴⁾

Audi sound system (9VD)

Radio numérique (QV3)

Lecteur simple de DVD (7D5)

Audi music interface aux places arrière avec 2 ports USB-A (UF8)

Audi smartphone interface (IU1)

Audi phone box avec recharge sans fil (9ZE)¹⁾²⁾

Audi phone box light (uniquement pour recharge sans fil) (9ZV)¹⁾³⁾

Audi virtual cockpit plus 12,3" (9S9)

Bang & Olufsen Premium Sound System avec effet 3D (9VS)

Clé Audi connect (2F1)¹⁾

Syntoniseur TV¹⁾

Préparation pour Rear Seat Entertainment (9WQ)

Systèmes audio

Suivant la variante MMI, l'Audi e-tron est équipé de série de différents systèmes audio.

Dans le cas du MMI Radio plus avec MMI touch response, l'Audi e-tron est équipé du Basic Sound System (8RM). Ce système audio délivre 80 W à 8 haut-parleurs via 4 canaux.

Dans le cas de l'option MMI Navigation plus, l'Audi sound system (9VD) constitue l'équipement de base. Ce système possède 10 haut-parleurs et délivre 180 W via 6 canaux.

Audi sound system (9VD)

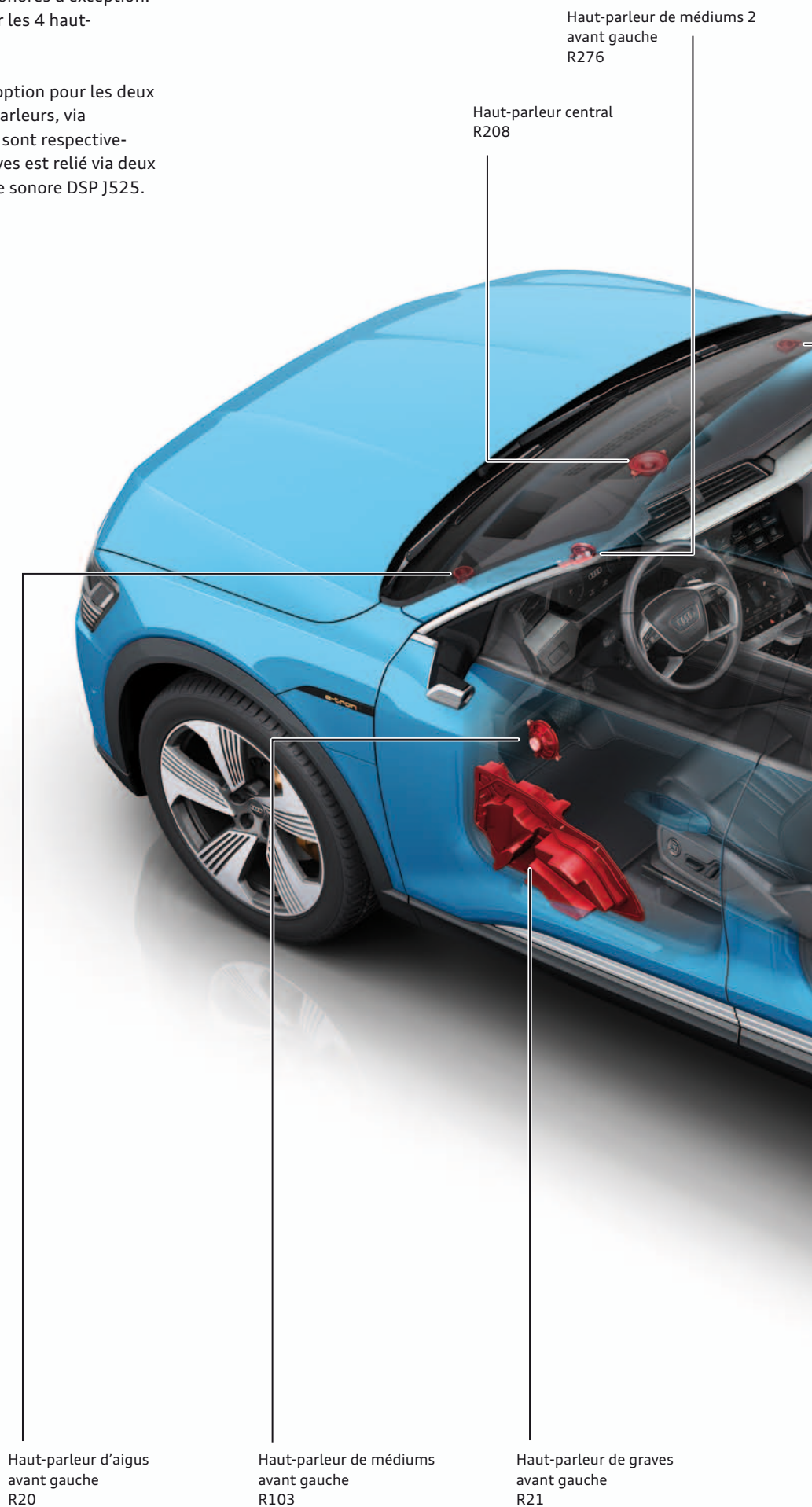




Bang & Olufsen Premium Sound System avec effet 3D (9VS)

Le Bang & Olufsen Premium Sound System avec effet 3D (9VS) dévoile aux occupants du véhicule des univers sonores d'exception. Le niveau sonore supplémentaire est généré par les 4 haut-parleurs intégrés dans les montants A et D.

Ce système audio, qui peut être commandé en option pour les deux versions de MMI, délivre 705 W à ses 16 haut-parleurs, via 15 canaux. Les haut-parleurs des portes arrière sont respectivement alimentés par un canal. Le caisson de graves est relié via deux canaux au calculateur de processeur d'ambiance sonore DSP J525.





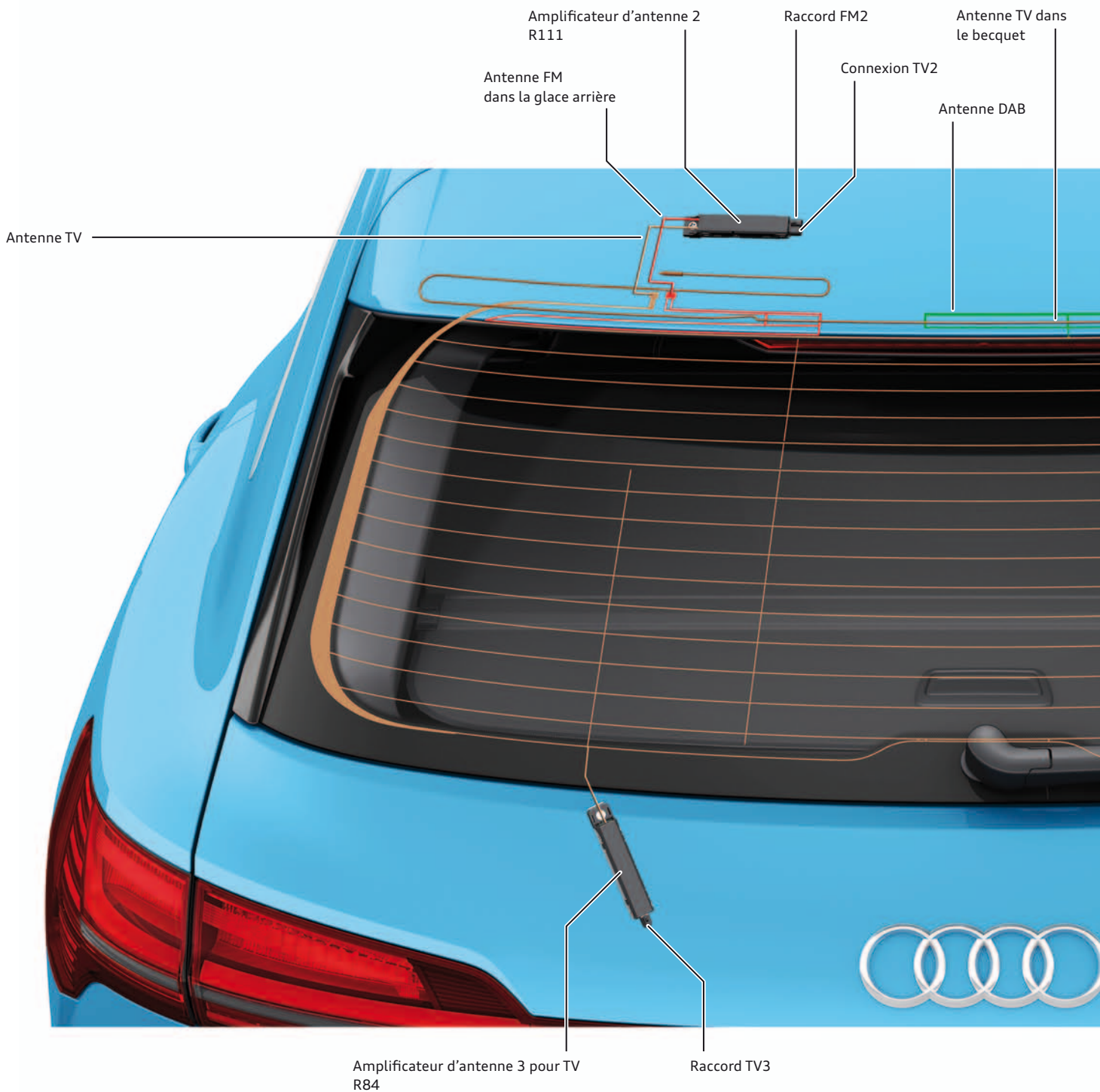
Antennes

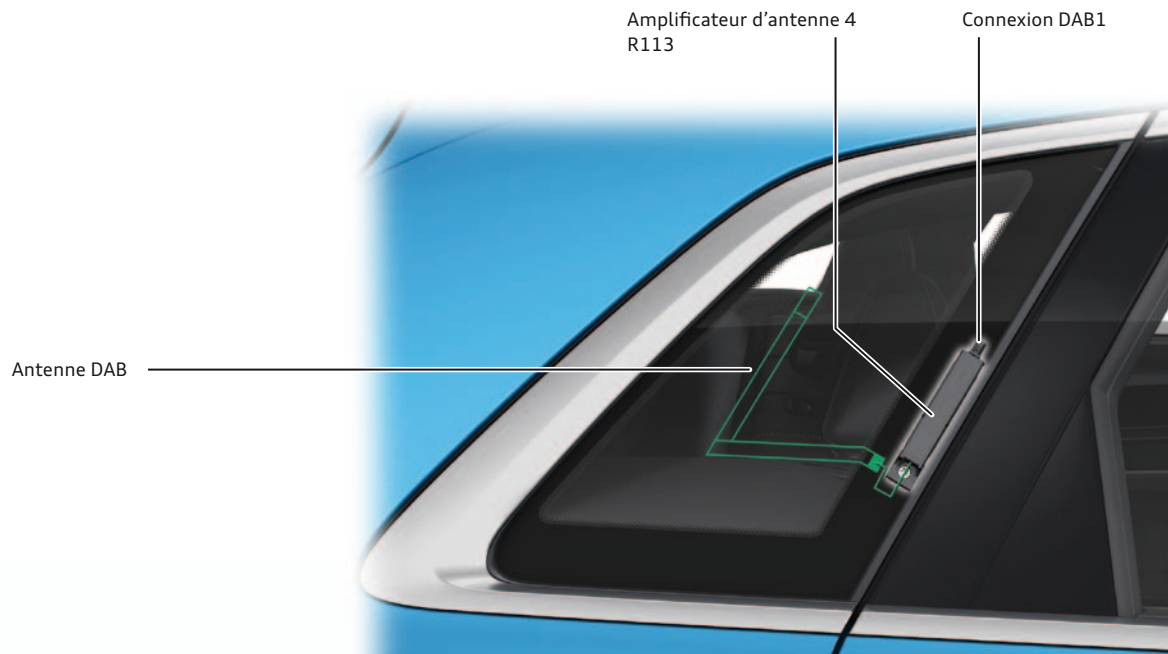
Sur l'Audi e-tron, les antennes pour téléphonie mobile, GPS et réception radio sont respectivement implantées dans le pare-chocs arrière, sur le toit, dans la zone de l'enrouleur automatique de

ceinture arrière gauche, dans le becquet arrière sur la glace arrière et sur la glace latérale arrière droite.

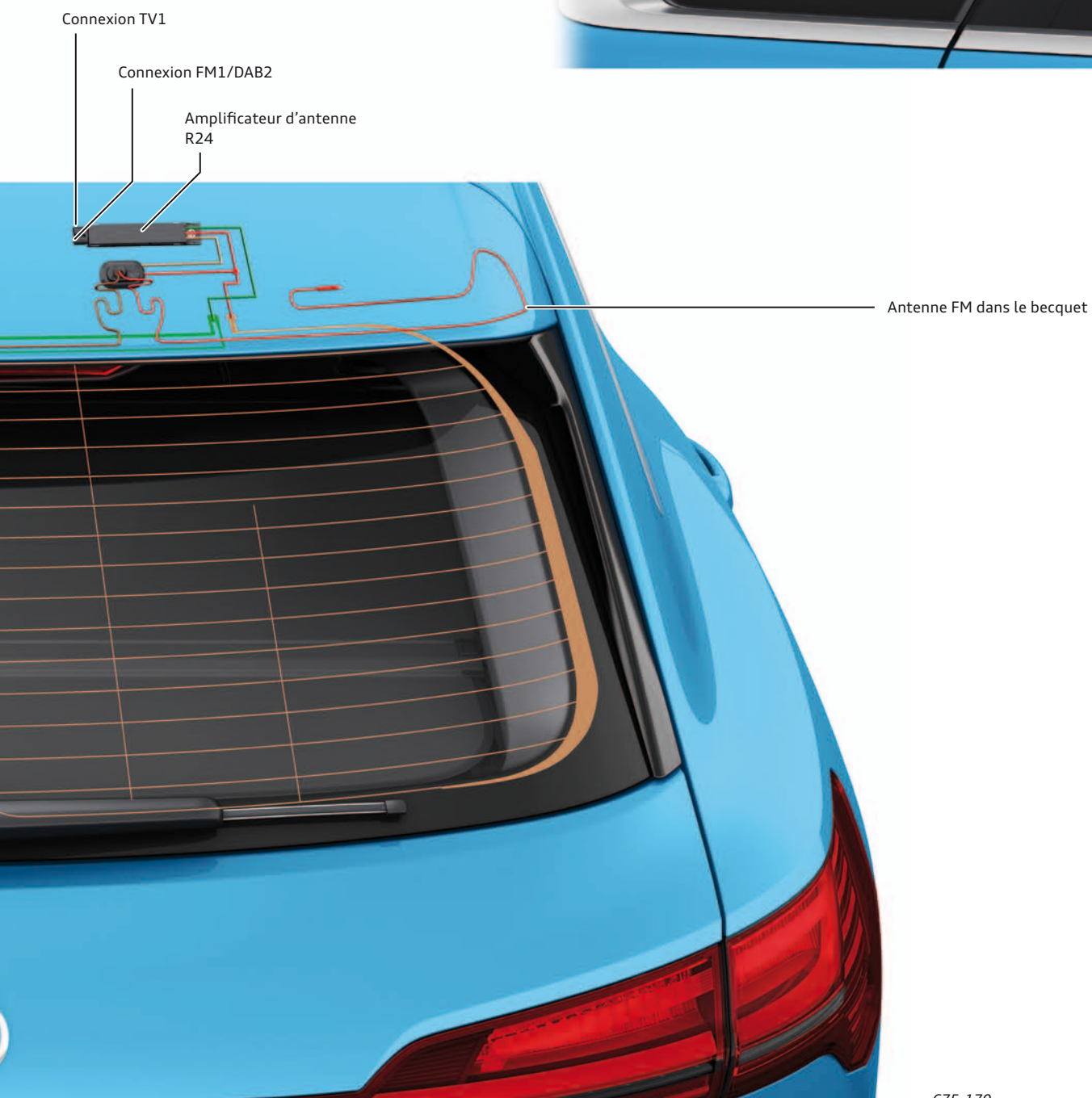
Antennes radio et TV

Toutes les antennes de réception radio et TV sont intégrées dans la glace arrière, dans la glace latérale arrière droite et dans le becquet arrière.





675_169



675_170

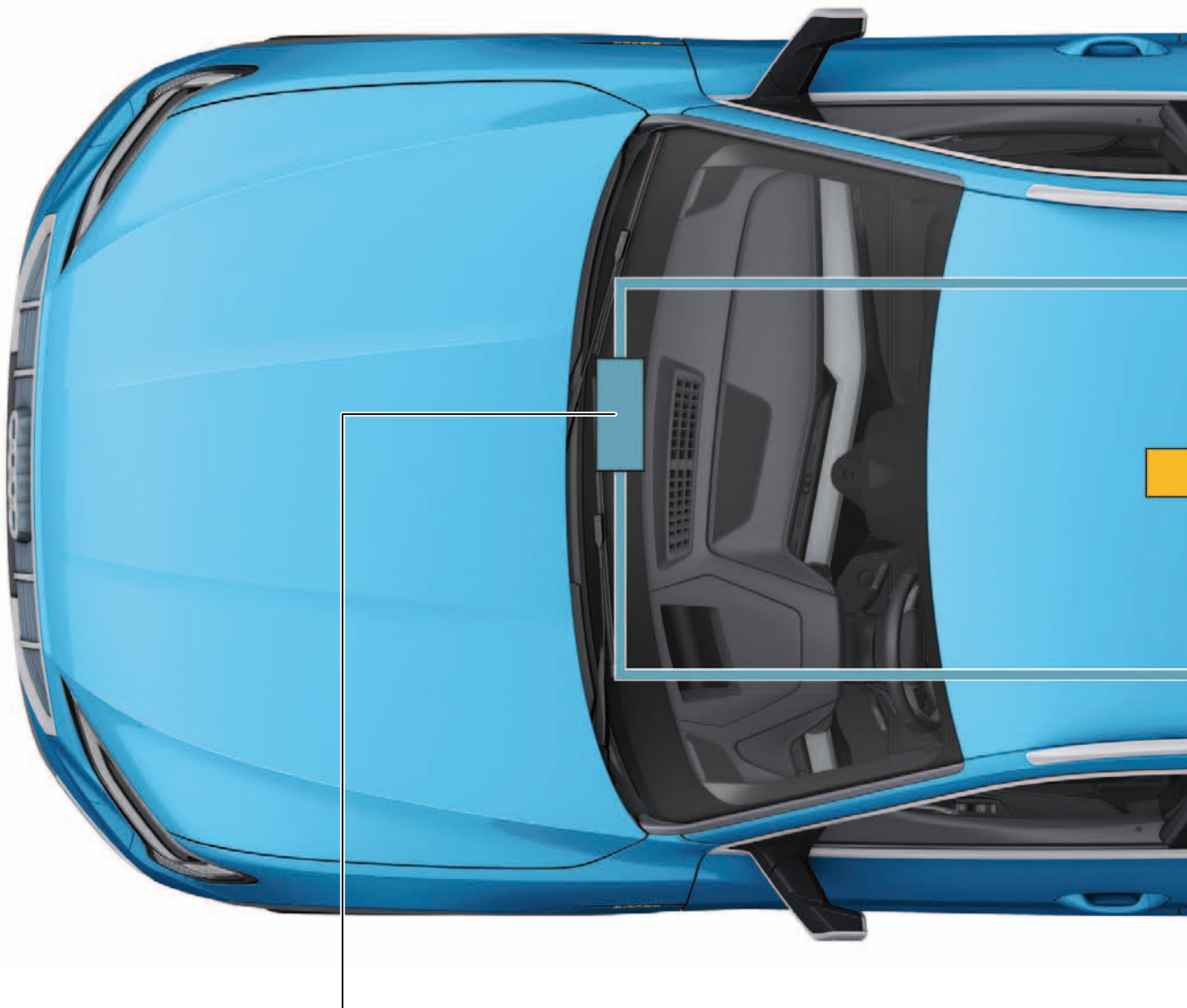
Antennes de radiocommunication

Sur le marché européen, l'Audi e-tron est doté de série de l'appel d'urgence Audi connect et des services spécifiques au véhicule Audi connect (IW3). Le calculateur pour module d'appel d'urgence et unité de communication J949 responsable se trouve sous la banquette arrière. Il est connecté en permanence à l'antenne de module d'appel d'urgence R263 (antenne principale dans le pare-chocs arrière) ainsi qu'à l'antenne 2 de module d'appel d'urgence R322 à l'arrière à gauche, dans la zone de l'enrouleur automatique de ceinture.

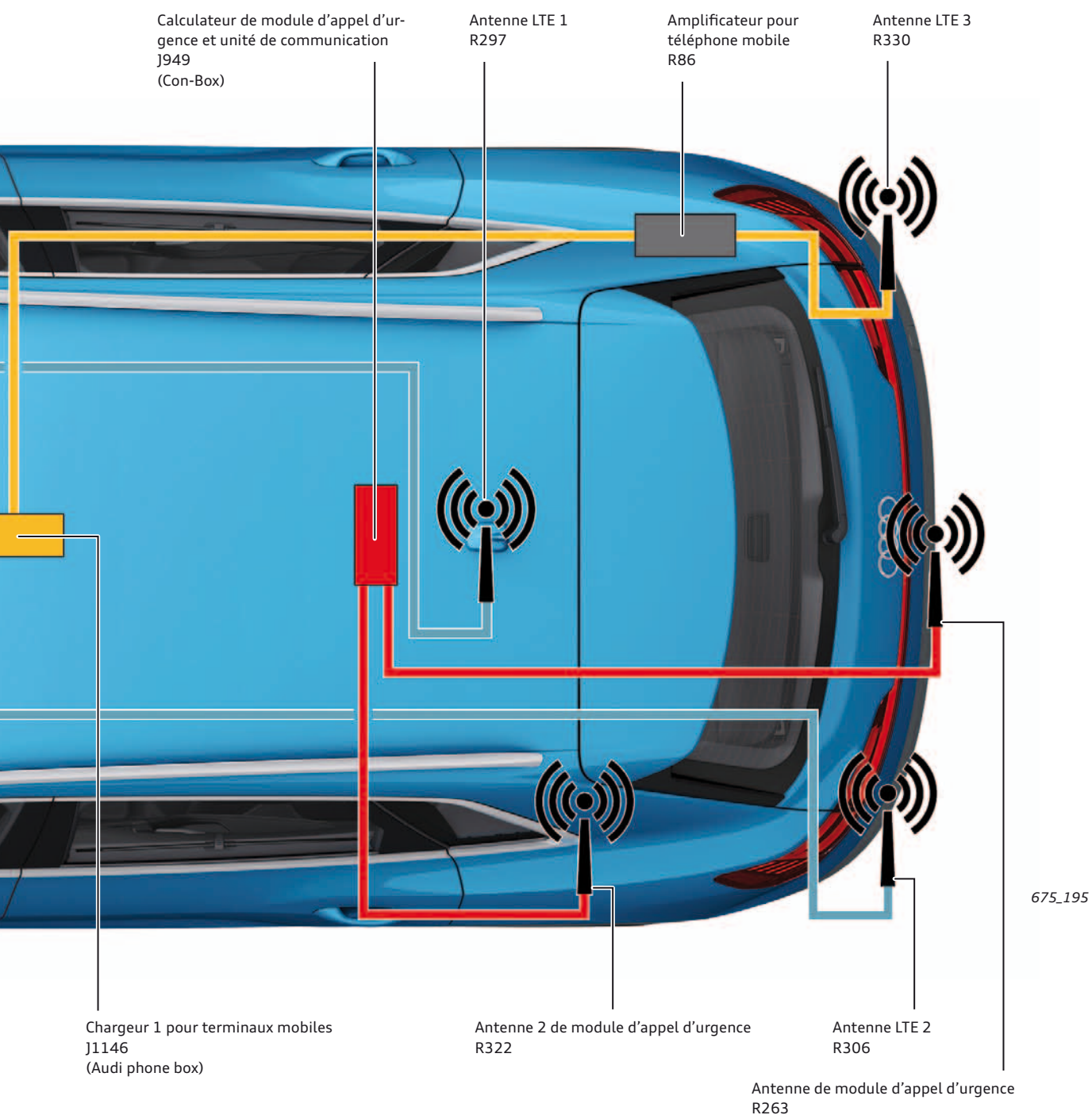
Si le véhicule est équipé de l'Audi phone box, une antenne compatible LTE intégrée à droite dans le pare-chocs arrière se charge de la communication. Comme de coutume, l'amplificateur pour téléphone mobile R86 assure la compensation nécessaire du signal téléphonique. Il se trouve à droite dans le coffre à bagages.

Les 2 antennes LTE du J794 se trouvent, en fonction des pays, à gauche dans le pare-chocs arrière et sur le toit. Les services d'infodivertissement Audi connect transitent par ces antennes, les antennes logées dans le pare-chocs n'étant conçues que pour la réception.

Antennes de radiocommunication à l'exemple du marché UE



Calculateur d'électronique d'information 1
J794



Maintenance, révision, service d'urgence/dépannage

Indicateur de maintenance

Les périodicités d'entretien suivantes sont affichées :

- > Entretien asservi au kilométrage
- > Entretien asservi à un délai

La valeur affichée dans le champ des échéances entretien asservies au kilométrage est, pour un véhicule neuf, de 30 000 km ; elle diminue ensuite par tranches de 100 km.

Le mois et l'année sont affichés dans le champ dédié aux entretiens asservis à un délai.
30 jours avant l'échéance de l'entretien, les jours restants jusqu'à l'entretien arrivant à échéance sont affichés dans le combiné d'instruments et dans le MMI.

Pour la remise à zéro de l'indicateur de maintenance, il faut obligatoirement utiliser le lecteur de diagnostic.



675_140

Service d'urgence/dépannage

Vous trouverez des remarques importantes relatives

- > aux règles de sécurité
- > à la recharge
- > aux commandes de secours
- > à l'activation de la position P-OFF
- > aux panneaux d'avertissement
- > à la fiche de maintenance
- > au signal de collision

dans les chapitres correspondants du présent Programme autodidactique ainsi que dans la Documentation de bord

Remorquage :

- > Si les organes ne sont pas remplis, le véhicule ne doit être déplacé qu'à une vitesse maximale de 7 km/h et sur une distance maximale de 700 mètres.
- > Si le témoin d'alerte d'eau rouge n'est pas allumé, le véhicule peut être remorqué sur une distance maximale de 50 km, à une vitesse maximale de 50 km/h.

Démarrage de fortune :

- > Il n'est pas possible d'aider un autre véhicule à démarrer.



Remarque

Il n'est pas autorisé de « dépasser l'échéance » de l'entretien.

Ce sont systématiquement les indications de la documentation Service actuelle qui s'appliquent. Les périodes d'entretien sont affichées lors de la création de la check-list Entretien.

Programmes autodidactiques (SSP)

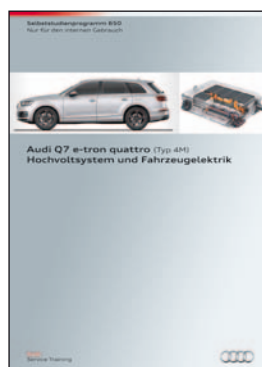
Vous trouverez des informations complémentaires sur la technique de l'Audi e-tron dans les Programmes autodidactiques suivants.



Programme autodidactique 620
Systèmes ACC Audi



Programme autodidactique 633
Audi Q7 (type 4M)
Trains roulants



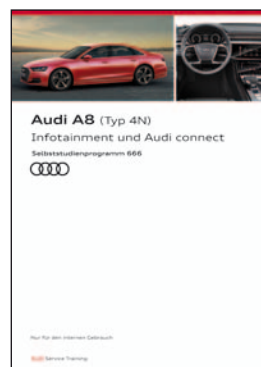
Programme autodidactique 650
Audi Q7 e-tron quattro (type 4M)
Système haute tension et équipement électrique



Programme autodidactique 662
Audi A8 (type 4N)



Programme autodidactique 664
Audi A8 (type 4N)
Équipement électrique et électronique



Programme autodidactique 666
Audi A8 (type 4N)
Infodivertissement et Audi connect



Programme autodidactique 668
Audi A8 (type 4N)
Systèmes d'aide à la conduite



Programme autodidactique 669
Audi A7 (type 4K)



Référence

Vous trouverez également dans le Programme autodidactique suivant des informations complémentaires sur la technique de l'Audi e-tron :

> Programme autodidactique 615 « Audi A6 hybrid et Audi A8 hybrid »

Sous réserve de tous droits
et modifications techniques.

Copyright

AUDI AG

I/VK-35

service.training@audi.de

AUDI AG

D-85045 Ingolstadt

Définition technique 10/18