



Audi A8 2010

Réseau de bord et multiplexage

Face à l'augmentation constante de l'électronique embarquée, la stabilité et la fiabilité du réseau de bord constitue une base importante pour la qualité des systèmes.

Avec un poids total pouvant atteindre 50 kilogrammes, quelque 1500 câbles individuels d'une longueur moyenne d'environ 2 mètres, de nombreux contacts, joints, platines porte-fusibles et conduits à câbles, le réseau de bord est l'un des composants les plus volumineux, les plus lourds et les plus coûteux d'une automobile. De nos jours, le réseau de bord contribue largement à garantir la qualité élevée exigée de l'équipement électrique/électronique Audi.

Sur fond de toile de la discussion actuelle sur l'énergie et l'environnement, le développement de nouveaux concepts de réseaux de bord plus légers est extrêmement important car le poids se répercute de façon déterminante sur la consommation et les émissions de CO₂.

Le nombre de calculateurs électroniques a augmenté rapidement au cours des dernières années. La plupart des innovations ne sont devenues envisageables que grâce à une électronique de plus en plus performante. Sans cette évolution, de nombreux agréments dans le véhicule, que l'on considère aujourd'hui comme allant de soi, n'auraient pas été réalisables.

Si l'on compare l'Audi A8 2010 avec le modèle précédent, on constate les différences marquantes suivantes :

- ▶ le nombre de calculateurs est passé de 68 à 95
- ▶ un nouveau système de bus, le FlexRay, a fait passer le nombre de systèmes de bus de 6 à 7
- ▶ maintenant, la quantité de logiciel dans le véhicule équivaut presque, avec plus de 230 MOctets, au quadruple de celle du véhicule précédent



459_025

Objectifs pédagogiques de la présente brochure

Ce programme autodidactique vous informe sur la topologie du réseau de bord de l'Audi A8 2010. Il vous familiarise rapidement et efficacement avec le monde de l'électronique de l'Audi A8 2010. Après avoir étudié ce programme, vous serez en mesure de répondre aux questions suivantes :

- ▶ En quels points du véhicule sont implantés des composants électriques ?
- ▶ De quelles informations ayant trait au Service faut-il tenir compte sur certains calculateurs ?
- ▶ Quelles missions et fonctions les calculateurs exécutent-ils dans le véhicule ?
- ▶ Quelles sont les nouveautés de l'éclairage extérieur ?

Alimentation en tension

Batterie	4
Prise de démarrage assisté	5
Câble principal de la batterie	5
Structure de l'alimentation	6
Fusibles et relais	7

Multiplexage

Emplacements de montage des calculateurs	8
Topologie	10
Nouveautés relatives aux systèmes de bus	12
Connecteur CAN	13

FlexRay

Introduction	14
Comparatif des bus CAN et FlexRay	15
Protocole FlexRay	16
Conception	17
Phases fonctionnelles	18
Diagnostic	19

Calculateurs

Interface de diagnostic du bus de données J533	20
Calculateur de surveillance de la batterie J367	21
Alternateur C	22
Stabilisateur de tension J532	24
Calculateur de réseau de bord J519	26

Éclairage extérieur

Commande d'éclairage	28
Projecteurs	30
Feux arrière	40

Service

Réparation de l'électronique avec protection ESD	42
--	----

Résumé

Programmes autodidactiques	43
----------------------------	----

► Le programme autodidactique donne des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants des véhicules ou de nouvelles techniques. **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 logiciel valable lors de la rédaction du programme autodidactique.**

Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter la documentation technique la plus récente.



Nota



Renvoi

Alimentation en tension

Batterie

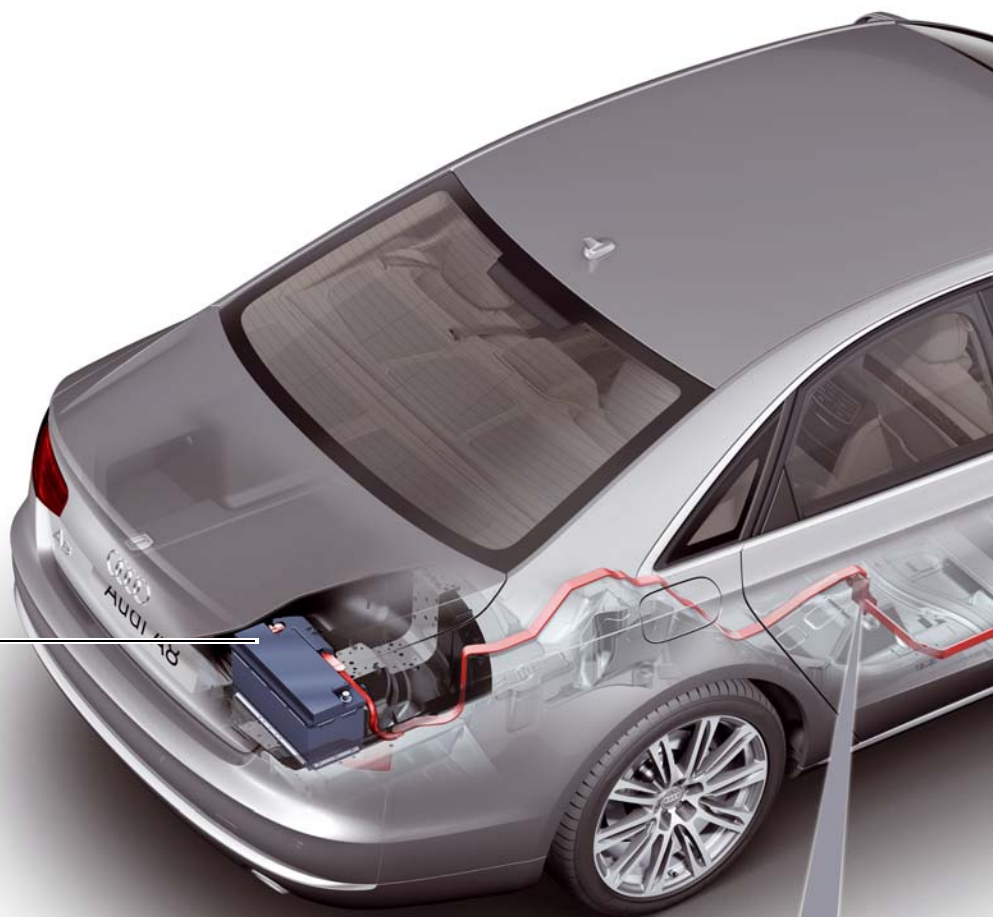
La batterie de l'Audi A8 2010 est logée au centre du cuvelage de la roue de secours. Le porte-fusibles principal et l'élément de coupure de batterie sont implantés au niveau du pôle positif de la batterie.

Sur le pôle négatif de la batterie se trouve le calculateur de surveillance de la batterie J367. Ce calculateur, souvent appelé module de données de la batterie (BDM), constitue une unité avec le câble de masse.

Suivant l'équipement du véhicule, il est fait appel à des batteries de taille et d'exécution différentes, spécialement adaptées au véhicule considéré.

Tous les véhicules équipés d'un dispositif start/stop de mise en veille, d'un chauffage stationnaire ou les véhicules exploités avec récupération étendue, cf. page 23, sont systématiquement dotés d'une batterie AGM.

Batterie, au centre du cuvelage de roue de secours



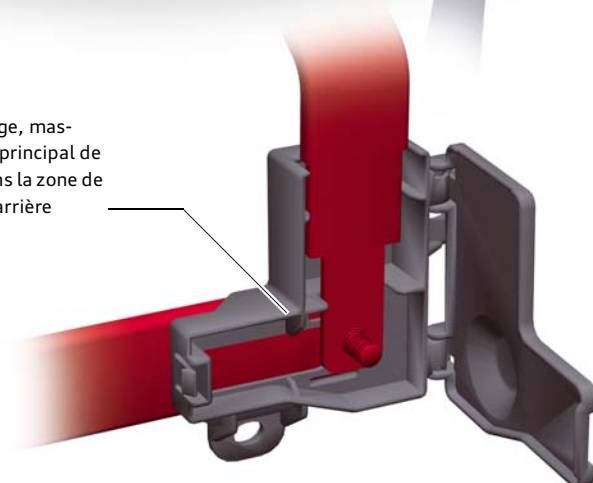
Batteries AGM

Dans le cas des batteries AGM (de l'anglais : **A**bsorbant **G**lass **M**at), l'électrolyte est absorbé par un séparateur en fibre de verre microporeux. Ces batteries se caractérisent notamment par leur étanchéité parfaite, leur résistance élevée aux cycles alternés, leur bon comportement au démarrage à froid, leur faible décharge spontanée et leur absence d'entretien. C'est pourquoi il faut non seulement, en cas de remplacement d'une batterie, utiliser la batterie prescrite dans le catalogue de pièces électronique, mais elle doit, comme pour tous les véhicules avec gestion de l'énergie, être adaptée au calculateur de surveillance de la batterie J367 (codée).

Les batteries suivantes sont utilisées sur l'A8 2010 :

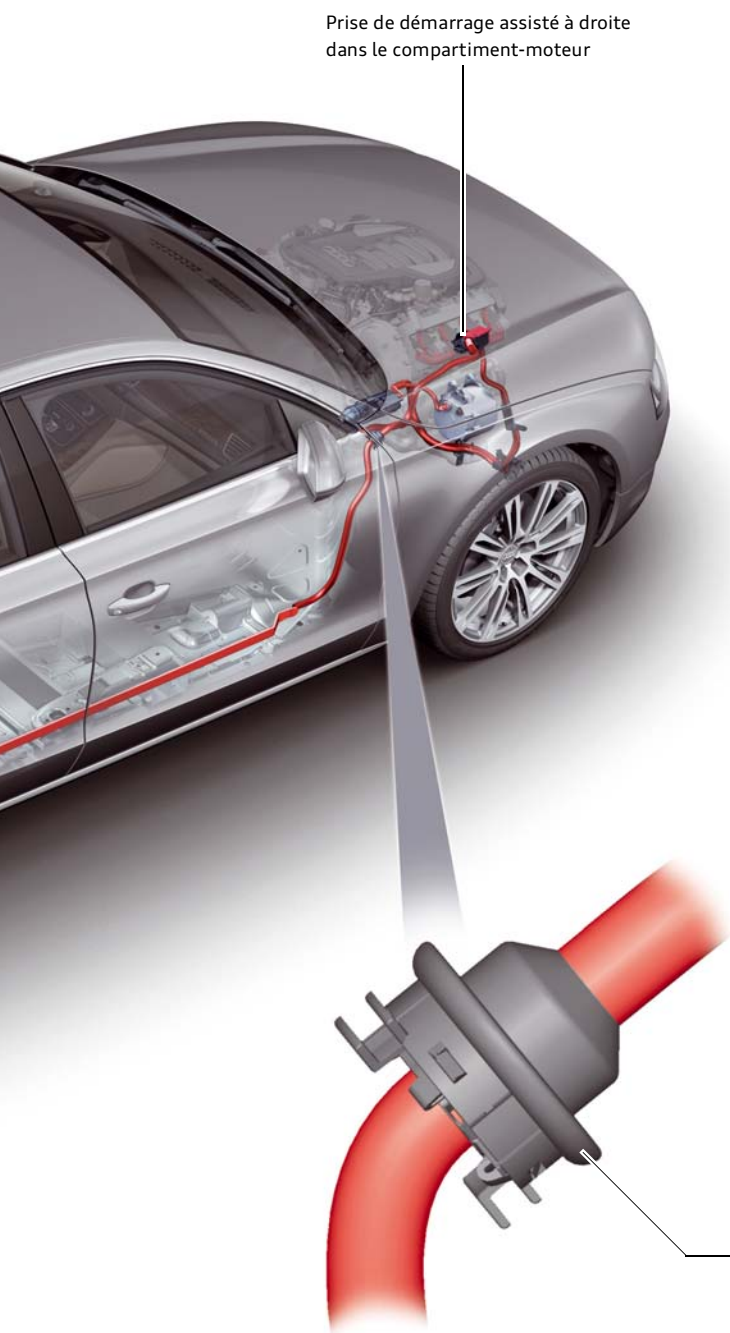
- ▶ 95 Ah/450 A
- ▶ 110 Ah/520 A
- ▶ 92 Ah/520 A (batterie AGM)
- ▶ 105 Ah/580 A (batterie AGM)

Point de vissage, masqué, du câble principal de la batterie dans la zone de la banquette arrière



Prise de démarrage assisté

La prise de démarrage assisté se trouve dans le compartiment-moteur, du côté droit du véhicule et peut également être utilisée pour le chargement de la batterie du véhicule dans le showroom ou lors de travaux de diagnostic à l'atelier.



Prise de démarrage assisté à droite dans le compartiment-moteur

Passage du câble principal de la batterie avec protecteur caoutchouc dans le tablier

Câble principal de la batterie

L'Audi A8 2010 est équipé d'un câble principal de batterie perfectionné. Il avait déjà été fait appel, sur l'Audi A8 2003, à un câble principal de batterie en aluminium, mais il s'agissait alors d'un câble rond. L'Audi A8 2010 est dotée d'un câble plat en aluminium rigide en flexion revêtu d'une couche isolante en plastique rouge.

Pose du câble

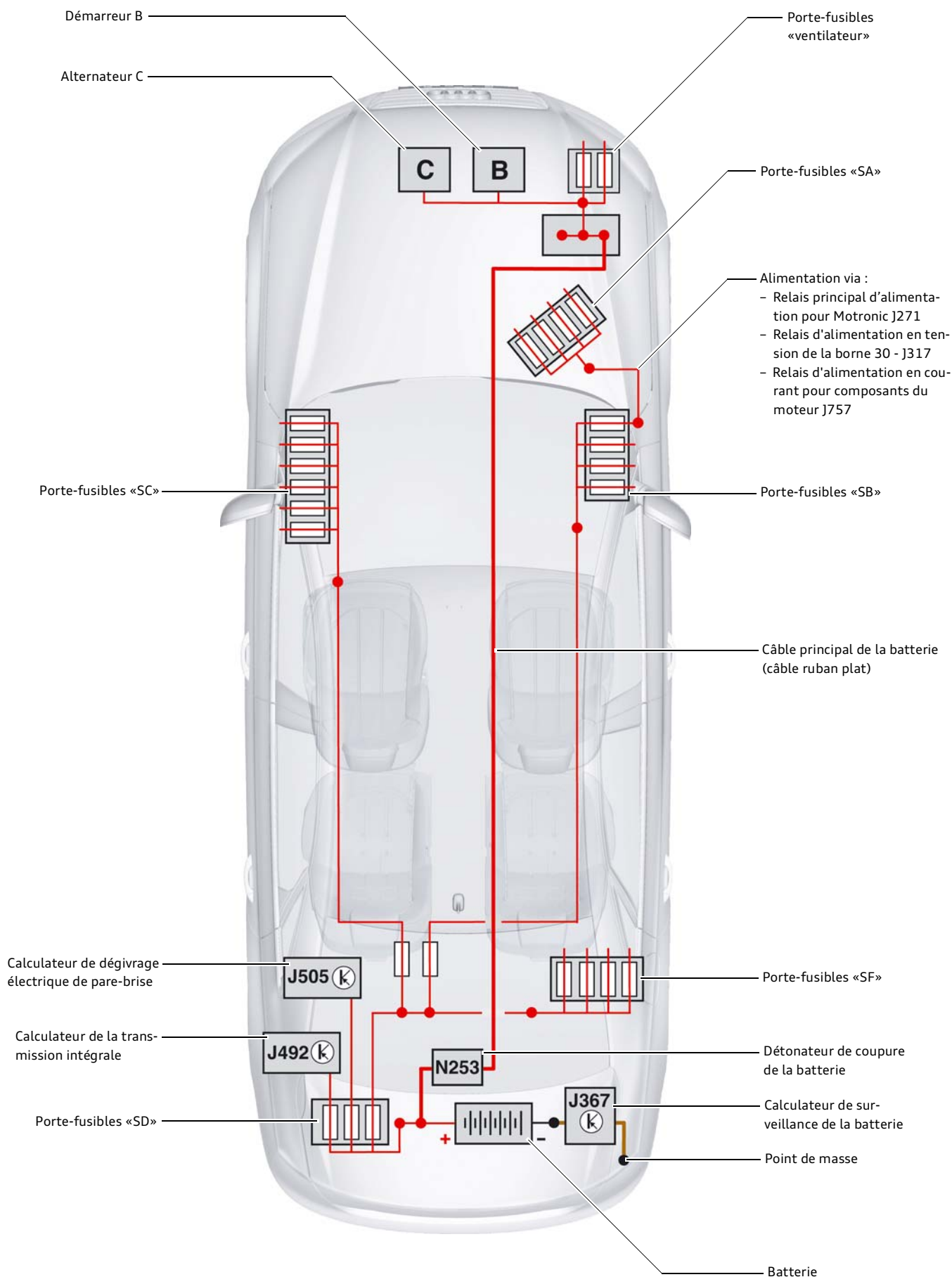
Le câble principal de la batterie part du pôle positif de la batterie, où il est exécuté comme câble rond flexible. Il se transforme, à l'intérieur même du cuvelage de roue de secours, en câble plat rigide en flexion. Cette forme de câble principal de batterie présente, outre un poids réduit, d'autres avantages, à savoir :

- ▶ la forme et la rigidité du rail permettent la suppression d'éléments de fixation,
- ▶ des goulottes de câbles ne sont pas nécessaires,
- ▶ l'espace d'implantation est exploité de manière optimale
- ▶ et le câble principal, d'une section de 150 mm² (nécessaire sur les véhicules avec moteur diesel) peut être posé en traversant l'habitacle.

Le câble se compose de deux éléments, vissés au niveau du dessous de banquette arrière.

Dans la zone du montant A droit, le câble plat redevient un câble rond flexible qui, protégé par un caoutchouc de traversée situé dans le tablier, ressort de l'habitacle pour être introduit dans le compartiment-moteur.

Structure de l'alimentation



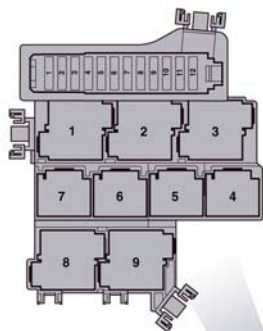
459_060

Ce plan donne un aperçu de la structure de l'alimentation de l'Audi A8 2010. Il s'agit d'un schéma de principe. Pour l'affectation précise des fusibles et l'agencement des câbles, prière de consulter la documentation Service ayant validité.

Fusibles et relais

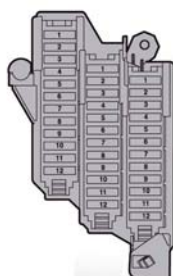
Porte-fusibles et porte-relais dans le compartiment-moteur

Les fusibles de ce support sont désignés par «SA» dans le schéma de parcours du courant.



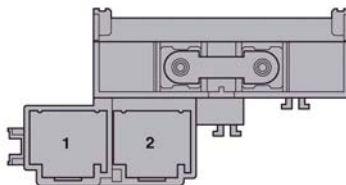
Porte-fusibles à droite dans le tableau de bord

Désignation dans le schéma de parcours du courant : «SB», ces fusibles sont accessibles pour le client après dépose du cache du tableau de bord.



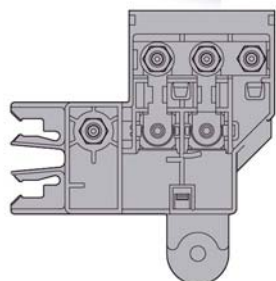
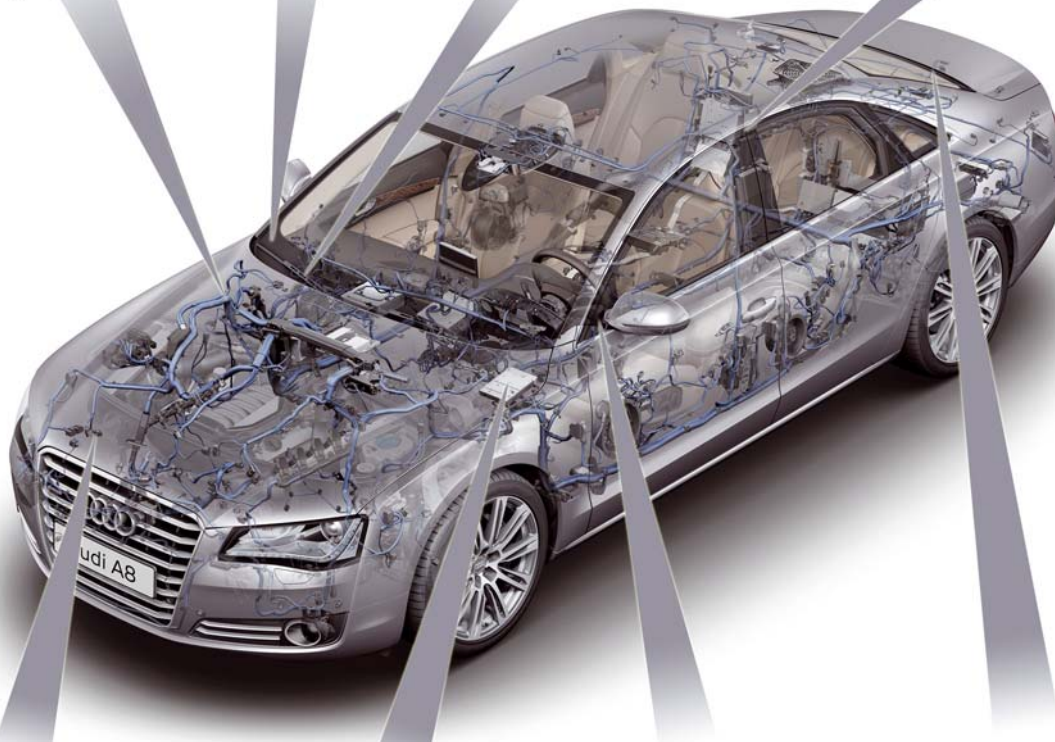
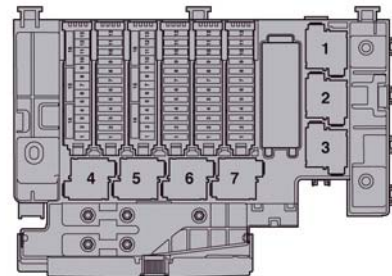
Porte-fusibles et porte-relais en bas à droite sur le montant A

Il supporte le fusible du calculateur d'ABS J104.



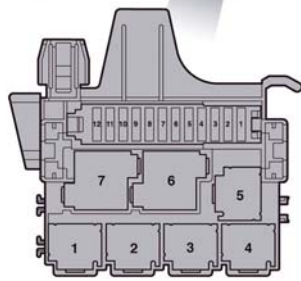
Porte-fusibles et porte-relais sur le module électronique, à droite dans le coffre à bagages

Désignation dans le schéma de parcours du courant : «SF», ces fusibles sont accessibles pour le client après dépose d'un cache.



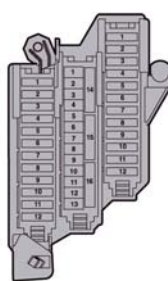
Porte-fusibles dans la zone avant du longeron

Ce porte-fusibles supporte les fusibles du ventilateur de radiateur.



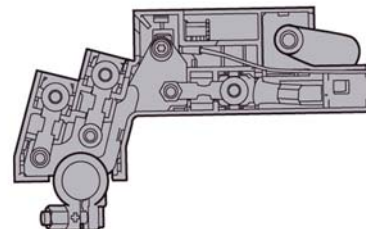
Porte-fusibles et porte-relais dans la zone du calculateur de réseau de bord

(sous le tableau de bord, au plancher côté conducteur)



Porte-fusibles à gauche dans le tableau de bord

Désignation dans le schéma de parcours du courant : «SC», ces fusibles sont accessibles pour le client après dépose du cache du tableau de bord.



Porte-fusibles au niveau du pôle positif de la batterie

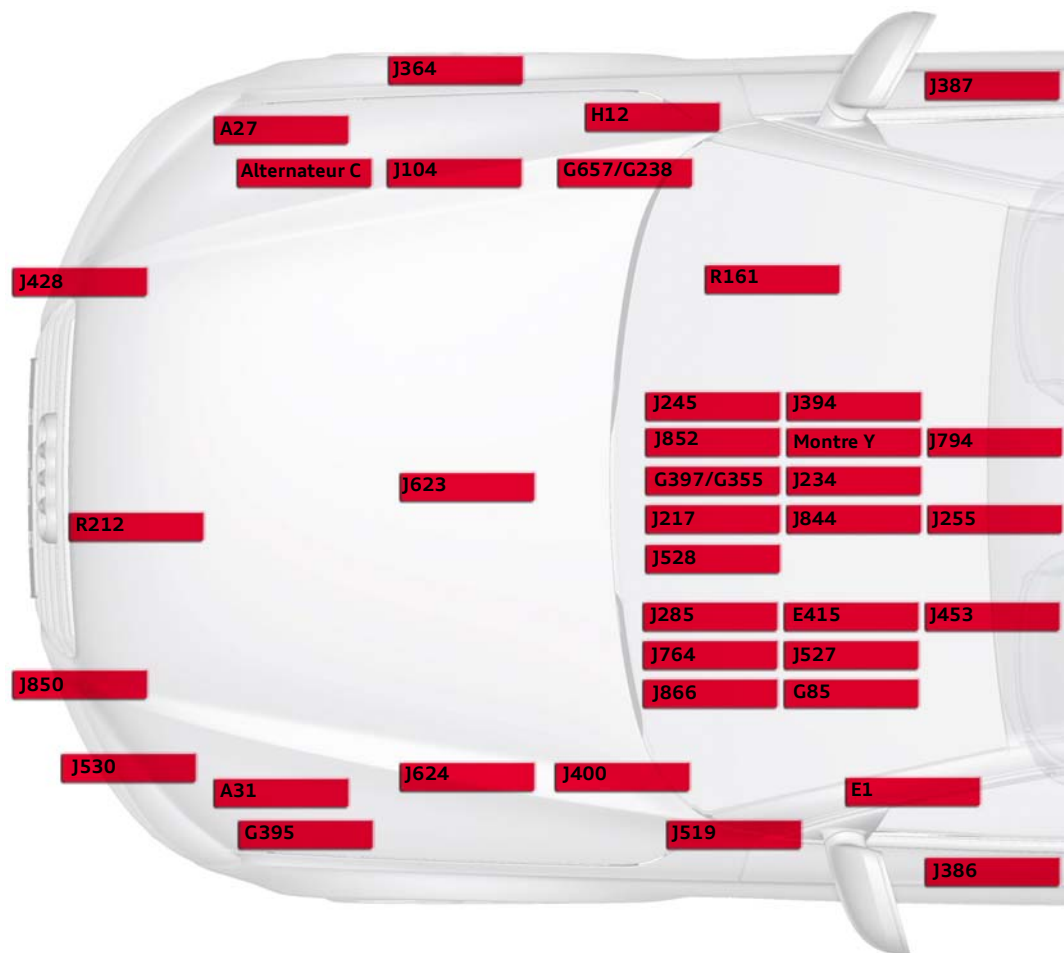
Désignation dans le schéma de parcours du courant : «SD», c'est également là qu'est implanté l'élément de coupure de la batterie.

Multiplexage

Emplacements de montage des calculateurs

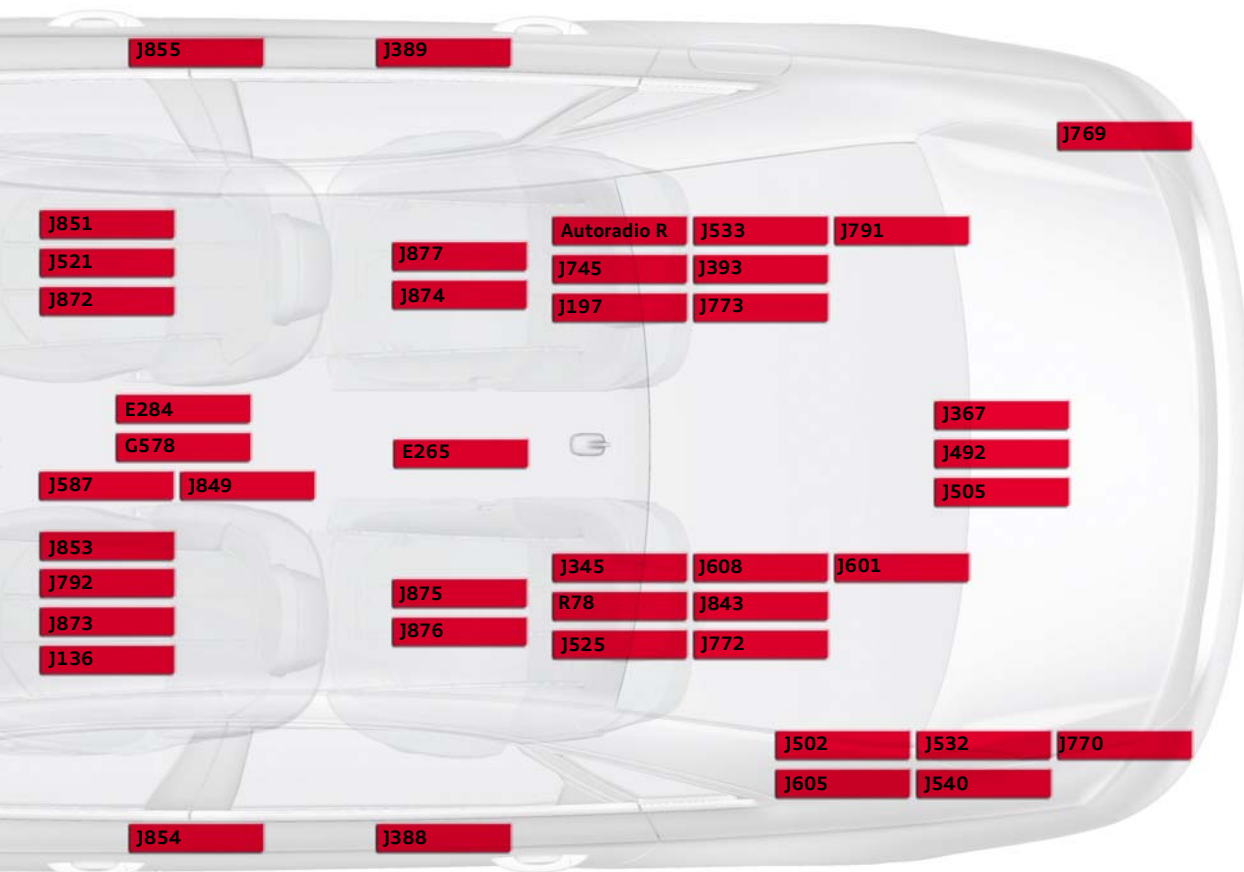
Certains des calculateurs figurant dans ce synoptique sont proposés en option ou sont des équipements spécifiques à certains pays.

Vous trouverez des indications concernant la description précise de la position des calculateurs, ainsi que des instructions de dépose et de repose dans la documentation Service d'actualité.



Légende :

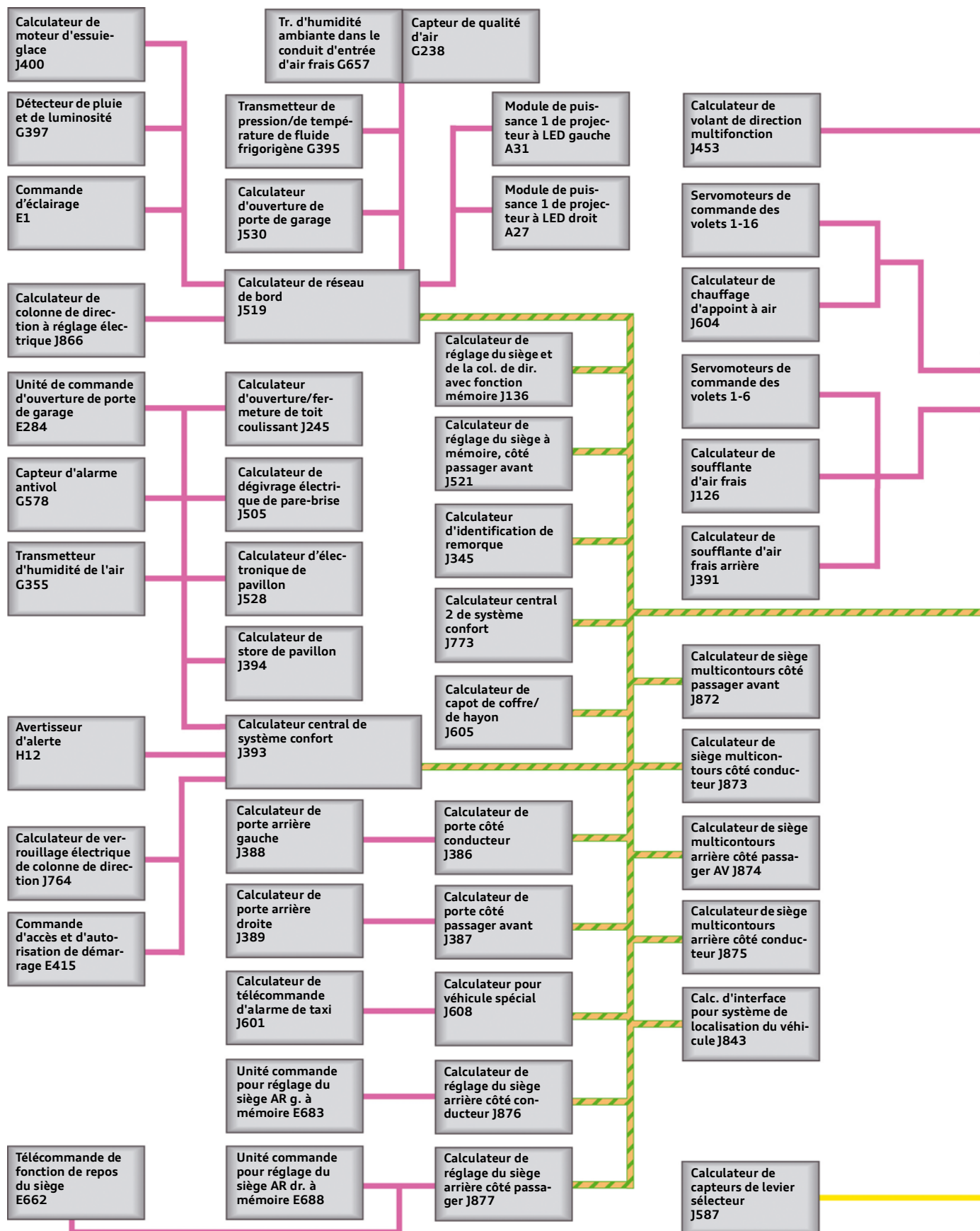
A27	Module de puissance 1 de projecteur à LED droit	J234	Calculateur d'airbag
A31	Module de puissance 1 de projecteur à LED gauche	J245	Calculateur d'ouverture/fermeture de toit coulissant
E1	Commande d'éclairage	J255	Calculateur de Climatronic
E265	Unité arrière de commande et d'affichage du Climatronic	J285	Calculateur dans le combiné d'instruments
E284	Unité de commande d'ouverture de porte de garage	J345	Calculateur d'identification de remorque
E415	Commande d'accès et d'autorisation de démarrage	J364	Calculateur de chauffage d'appoint
G85	Capteur d'angle de braquage	J367	Calculateur de surveillance de la batterie
G238	Capteur de qualité d'air	J386	Calculateur de porte, côté conducteur
G355	Transmetteur d'humidité de l'air	J387	Calculateur de porte, côté passager avant
G395	Transmetteur de pression/de température de fluide frigorigène	J388	Calculateur de porte arrière gauche
G397	Détecteur de pluie et de luminosité	J389	Calculateur de porte arrière droite
G578	Capteur d'alarme antivol	J393	Calculateur central de système confort
G657	Transmetteur d'humidité ambiante dans le conduit d'entrée d'air frais	J394	Calculateur de store de pavillon
H12	Avertisseur d'alerte	J400	Calculateur de moteur d'essuie-glace
J104	Calculateur d'ABS	J428	Calculateur de régulateur de distance
J136	Calculateur de réglage du siège et de la colonne de direction avec fonction mémoire	J453	Calculateur de volant de direction multifonction
J197	Calculateur de correcteur d'assiette	J492	Calculateur de la transmission intégrale
J217	Calculateur de boîte automatique	J502	Calculateur du système de contrôle de la pression des pneus
		J505	Calculateur de dégivrage électrique de pare-brise
		J519	Calculateur de réseau de bord
		J521	Calculateur de réglage du siège à mémoire, côté passager avant
		J525	Calculateur du processeur d'ambiance sonore DSP
		J527	Calculateur d'électronique de colonne de direction



459_033

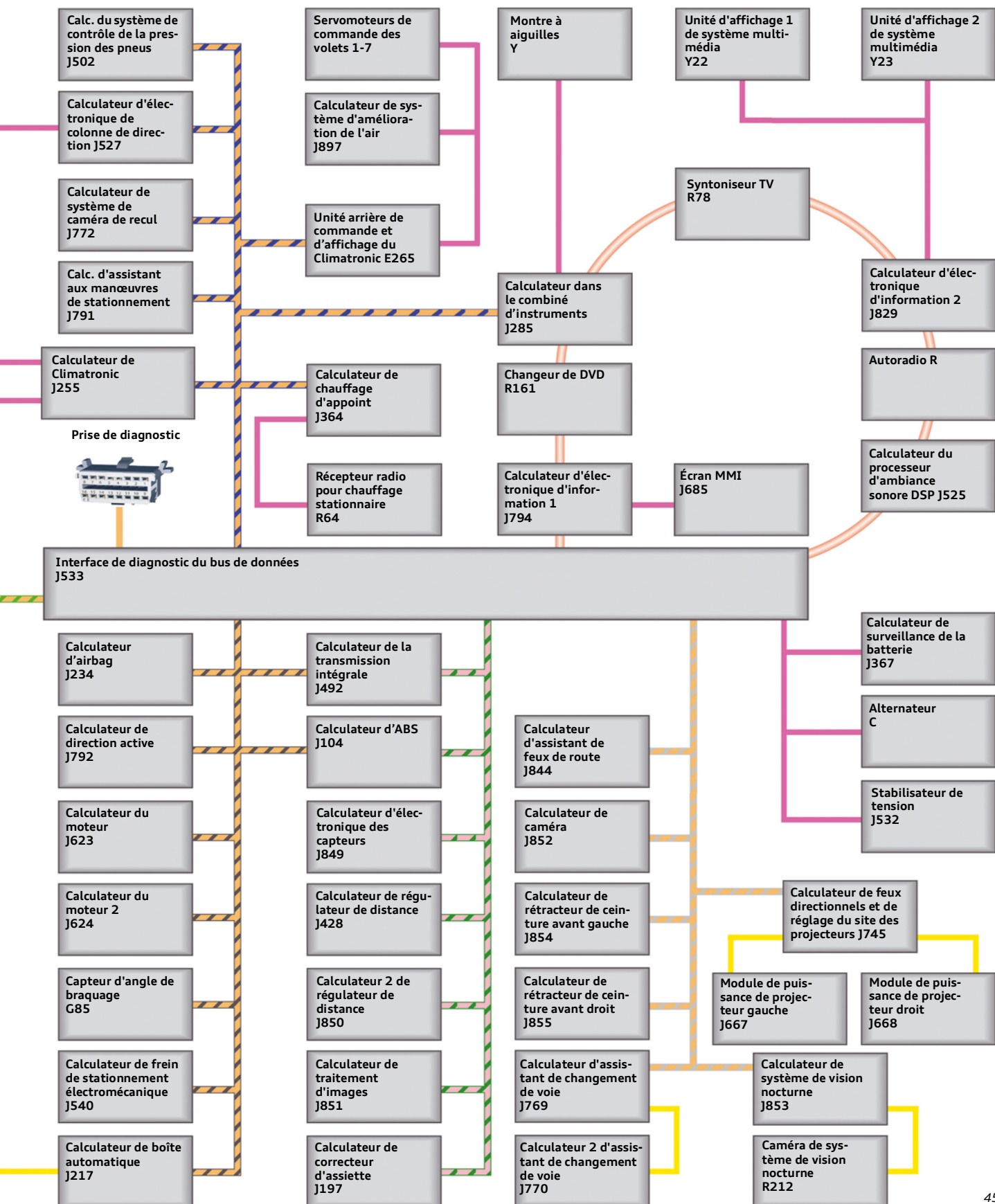
J528	Calculateur d'électronique de pavillon	J849	Calculateur d'électronique des capteurs
J530	Calculateur d'ouverture de porte de garage	J850	Calculateur 2 de régulateur de distance
J532	Stabilisateur de tension	J851	Calculateur de traitement d'images
J533	Interface de diagnostic du bus de données	J852	Calculateur de caméra
J540	Calculateur de frein de stationnement électromécanique	J853	Calculateur de système de vision nocturne
J587	Calculateur de capteurs de levier sélecteur	J854	Calculateur de rétracteur de ceinture avant gauche
J601	Calculateur de télécommande d'alarme de taxi	J855	Calculateur de rétracteur de ceinture avant droit
J605	Calculateur de capot de coffre/de hayon	J866	Calculateur de colonne de direction à réglage électrique
J608	Calculateur pour véhicule spécial	J872	Calculateur de siège multicontours avant côté passager
J623	Calculateur du moteur	J873	Calculateur de siège multicontours avant côté conducteur
J624	Calculateur du moteur 2	J874	Calculateur de siège multicontours arrière côté passager
J745	Calculateur de feux directionnels et de réglage du site des projecteurs	J875	Calculateur de siège multicontours arrière côté conducteur
J764	Calculateur de verrouillage électronique de colonne de direction	J876	Calculateur de réglage du siège arrière côté conducteur
J769	Calculateur d'assistant de changement de voie	J877	Calculateur de réglage du siège arrière côté passager
J770	Calculateur 2 d'assistant de changement de voie	R78	Sintoniseur TV
J772	Calculateur de système de caméra de recul	R161	Changeur de DVD
J773	Calculateur central 2 de système confort	R212	Caméra de système de vision nocturne
J791	Calculateur d'assistant aux manœuvres de stationnement		
J792	Calculateur de direction active		
J794	Calculateur d'électronique d'information 1		
J843	Calculateur d'interface pour système de localisation du véhicule		
J844	Calculateur d'assistant de feux de route		

Topologie



Le schéma représente la topologie d'une version de véhicule dotée d'un équipement exhaustif.

Certains des calculateurs figurant ici sont des équipements optionnels ou spécifiques à certains pays.



459_001

Nouveautés relatives aux systèmes de bus

Comme le montre le plan des réseaux, le nombre de calculateurs équipant l'Audi A8 2010 a encore augmenté. Les systèmes de bus font également état d'une nouvelle croissance.

Systèmes de bus équipant l'Audi A8 2010 :

Système de bus	Couleur de câble	Exécution	Transmission des données	Propriété
CAN Propulsion		Système de bus électrique bifilaire	500 Kbits/s	pas d'aptitude monofilaire
CAN Confort		Système de bus électrique bifilaire	500 Kbits/s	pas d'aptitude monofilaire
CAN Extended		Système de bus électrique bifilaire	500 Kbits/s	pas d'aptitude monofilaire
CAN Commande et affichage		Système de bus électrique bifilaire	500 Kbits/s	pas d'aptitude monofilaire
CAN Diagnostic		Système de bus électrique bifilaire	500 Kbits/s	pas d'aptitude monofilaire
FlexRay		Système de bus électrique bifilaire	10 Mbit/s	pas d'aptitude monofilaire
Bus MOST		Système de bus optique	22,5 Mbit/s	Structure en anneau Coupure = défaillance du système intégral
Bus LIN		Système de bus électrique monofilaire	20 Kbits/s	aptitude monofilaire
Sous-système de bus		Système de bus électrique bifilaire	500 Kbits/s	pas d'aptitude monofilaire

Aperçu des principales nouveautés :

- ▶ Le CAN Confort est, sur l'A8 2010, un système de bus High Speed
- ▶ Nouveau système de bus FlexRay
- ▶ Le calculateur dans le combiné d'instruments J285 est abonné à deux systèmes de bus – bus CAN Commande et affichage et bus MOST
- ▶ Le calculateur de la transmission intégrale J492 et le calculateur d'ABS J104 sont abonnés à deux systèmes de bus – CAN Propulsion et FlexRay
- ▶ La montre à aiguilles est abonnée au bus LIN

Le plan du réseau se propose de fournir un aperçu schématique des voies de communication des capteurs sur le véhicule. Les calculateurs montés sur le véhicule sont fonction de l'équipement de ce dernier. En voici quelques exemples :

- ▶ Calculateur du système de contrôle de la pression des pneus J502 uniquement avec véhicules blindés
- ▶ Le calculateur de feux directionnels et de réglage du site des projecteurs J745 est mis en œuvre sur les véhicules équipés de projecteurs xénon plus et n'est jamais monté simultanément avec les modules de puissance de projecteurs à LED
- ▶ Calculateur d'électronique d'information 2 J829 avec ses deux unités d'affichage Y22 et Y23 uniquement sur les véhicules avec Rear Seat Entertainment
- ▶ Calculateurs de siège multicontours uniquement sur les véhicules avec fonction «massage»



Renvoi

Vous trouverez des informations de base sur les systèmes de bus de données utilisés jusqu'à présent dans les programmes autodidactiques 238 et 269 «Échange de données sur le bus CAN» ainsi que 286 «Nouveaux systèmes de bus de données - LIN, MOST, Bluetooth.»

Connecteur CAN

Les Audi A8 03, A6 05 et le Q7 possèdent deux connecteurs CAN, implantés respectivement à gauche et à droite dans le tableau de bord. Deux systèmes de bus, le CAN Confort et le CAN Propulsion, y sont reliés.

Les véhicules de la gamme B8 (A5, A4 08 et Q5) sont également équipés de deux connecteurs CAN. Ces derniers sont montés en bas à gauche du montant A et à droite sur le tableau de bord. Ils disposent de trois cavaliers de pontage pour le CAN Confort, le CAN Propulsion et le CAN Infodivertissement.

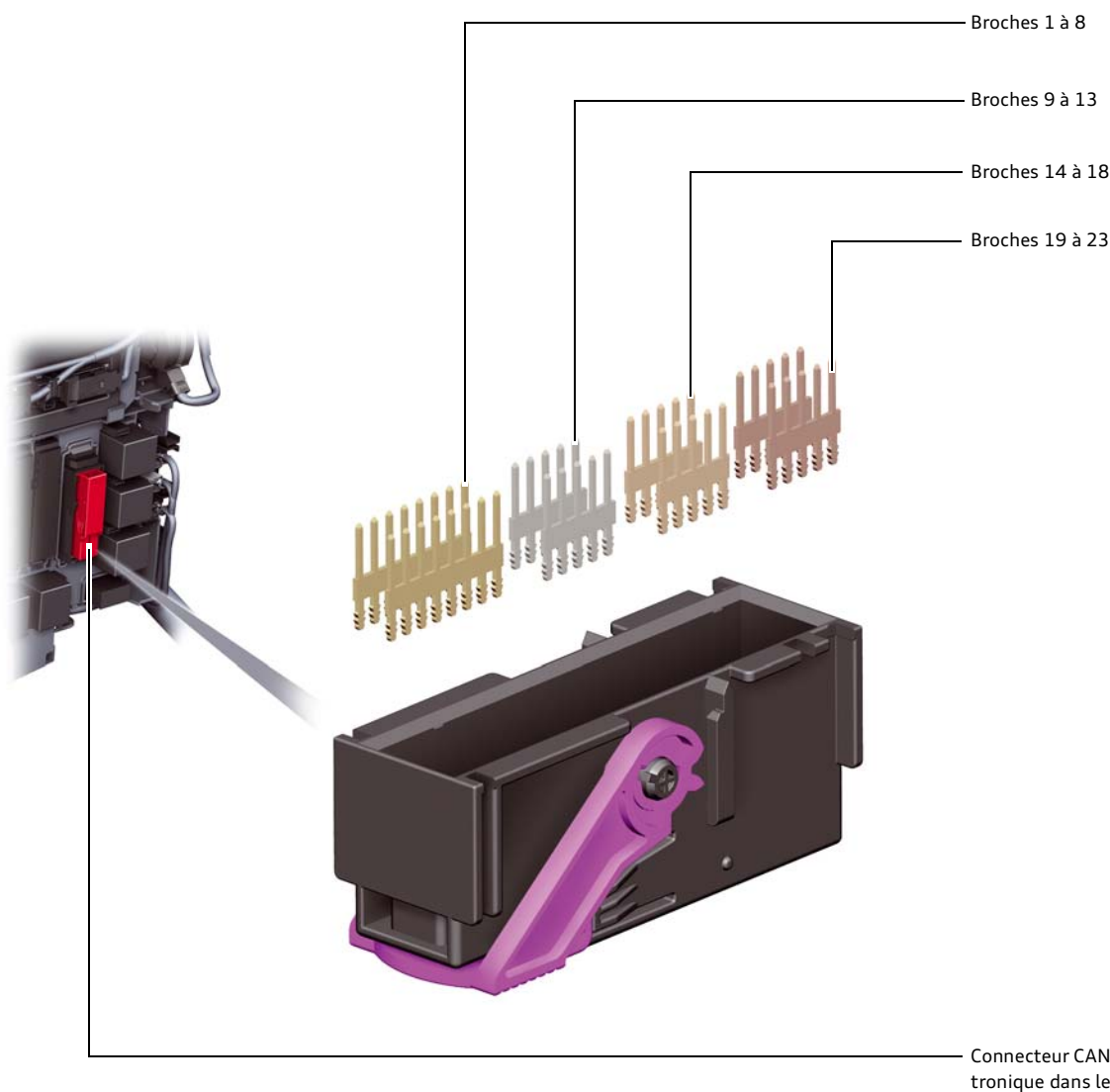
L'A8 2010, par contre, ne possède qu'un seul connecteur CAN, qui est implanté sur le module électronique, à droite dans le coffre à bagages, entre les porte-fusibles et porte-relais.

Ce connecteur renferme les connecteurs de câbles pour quatre systèmes de bus :

- Broches 1 à 8 (nœuds pour CAN Confort)
- Broches 9 à 13 (nœuds pour CAN Propulsion)
- Broches 14 à 18 (nœuds pour CAN Commande et affichage)
- Broches 19 à 23 (nœuds pour CAN Extended)

Comme c'est déjà le cas pour d'autres modèles Audi, le connecteur CAN permet le raccordement de l'adaptateur CAN V.A.G 1589/38. En enlevant des cavaliers de pontage sur l'adaptateur, il est possible de «couper» des câbles de branchement individuels du bus CAN. Cela permet d'effectuer durant la marche des mesures sur les câbles de branchement individuels comme sur le bus CAN complet. Cette possibilité de mesure permet d'analyser systématiquement un défaut sur le bus CAN et d'en trouver la cause.

Vue d'ensemble



459_017

FlexRay

Introduction

L'Audi A8 2010 inaugure, avec le FlexRay, un nouveau système de bus de données. Que se cache-t-il derrière la dénomination FlexRay ? Le consortium FlexRay, une organisation se consacrant au développement regroupant plusieurs acteurs de l'industrie automobile, a été fondé en 2000. D'autres sociétés, dont Volkswagen, ont depuis rejoint cette alliance.

Que signifie FlexRay ?

Flex = flexibilité

Ray = raie (dans l'emblème du consortium FlexRay)

L'objectif de l'utilisation du bus FlexRay est de satisfaire aux exigences accrues des futurs réseaux embarqués, notamment augmentation des vitesses de transmission des données, aptitude au temps réel et tolérance aux pannes. Il élargit ainsi les possibilités de mise en œuvre, par exemple, du programme électronique de stabilité, du régulateur de distance ACC et du traitement des images.

Particularités

Le FlexRay équipant l'Audi A8 2010 présente les caractéristiques suivantes :

- ▶ Système de bus électrique bifilaire
- ▶ Vitesse maximale de transmission des données : 10 Mbits/s
- ▶ Transmission des données avec trois états du signal
 - ▶ «Idle»
 - ▶ «Data 0»
 - ▶ «Data 1»
- ▶ Topologie en étoile «active»
- ▶ Aptitude au temps réel
- ▶ Autorise d'autres régulations et l'utilisation sur des systèmes ayant des incidences sur la sécurité

Principe de base

Le FlexRay se distingue déjà des systèmes de bus utilisés jusqu'à présent, tels que CAN, LIN et MOST, rien que par son principe de fonctionnement.

Ce dernier peut être comparé à un téléphérique. Les gares sont les abonnés du bus, à savoir émetteur et récepteur (calculateurs). Les bennes du téléphérique représentent les cadres des messages et les passagers les messages.

Le moment où un abonné du bus peut émettre des messages sur le FlexRay est défini avec précision. L'instant de l'arrivée au destinataire du message émis est connu avec exactitude. Cela correspond aux «horaires» fixes d'un téléphérique.

Même lorsqu'un abonné du bus n'est pas en train d'émettre, une largeur de bande spécifique lui est réservée. Le téléphérique tourne, qu'il y ait ou non des passagers à bord. Une priorisation des messages, comme par exemple sur le bus CAN, n'est par conséquent pas nécessaire.

Chez Audi, une «benne vide» serait détectée comme erreur de l'émetteur car les calculateurs émettent toujours des données. De nouveaux contenus sont identifiés par un «Update Bit» (bit de mise à jour). S'il n'y a pas de nouvelles données disponibles, les anciennes données sont envoyées à nouveau.



459_006



459_031

Comparatif des bus CAN et FlexRay

Caractéristique	Bus de données CAN	FlexRay
	 	
Câblage	électrique, bifilaire	électrique, bifilaire
État des signaux	«0» – dominant, «1» – récessif	«Idle», «Data 0», «Data 1»
Vitesse de transmission des données	500 Kbits/s	10 Mbit/s
Principe d'accès	piloté par événements	piloté par le temps
Topologies	Bus, étoile passive	Étoile active, point à point, Daisy Chain ¹⁾
Arbitrage	Un message de priorité plus haute est émis avant un message de priorité plus basse	Aucun, les données sont émises suivant des temps définis
Signal de confirmation	Le destinataire confirme la réception d'un protocole de données valide	L'émetteur ne reçoit pas d'information relative à la transmission correcte d'un protocole de données
Protocole d'erreur	Une erreur peut être identifiée dans le réseau par un protocole d'erreur	Chaque destinataire vérifie individuellement si le protocole de données reçu est correct
Longueur du protocole de données	8 octets de données utiles maximum	256 octets de données utiles maximum
Utilisation	► Utilisation selon les besoins ► Le moment d'utilisation possible du bus CAN dépend du taux d'utilisation ► Une surcharge du bus CAN est possible	► Le moment d'utilisation du protocole de données est défini ► La durée d'utilisation est définie ► L'emplacement d'émission est toujours réservé, même si l'émission n'est pas nécessaire
Moment d'arrivée	inconnu	connu

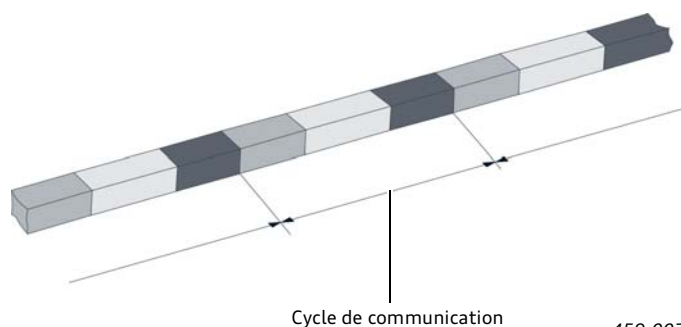
¹⁾ Daisy Chain = se traduisant littéralement de l'anglais par «guirlande de pâquerettes» doit être compris comme «chaînage». Cela signifie que les calculateurs sont, entre eux, reliés en série.

Protocole FlexRay

Le transport des messages sur le FlexRay s'effectue en cycles de communication («Communication Cycles»). Un cycle de communication se répète constamment, les cycles étant consécutifs. Un cycle de communication dure 5 millisecondes.

Il se compose de :

- segment statique
- segment dynamique
- Network Idle Time (marche à vide)

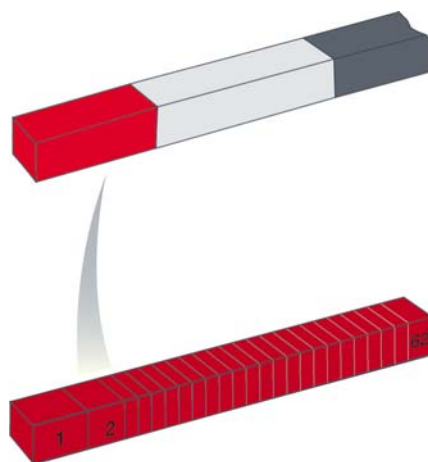


459_007

Segment statique

Le segment statique sert à la transmission des messages entre les abonnés du bus. Il se subdivise pour la transmission en 62 lucarnes temporelles, les «slots». Seul un abonné défini du bus a le droit d'émettre dans une lucarne temporelle statique. Cependant, tous les abonnés du bus peuvent recevoir tous les slots statiques, y compris ceux qui ne leur sont pas destinés.

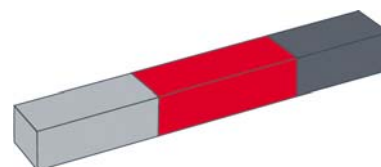
Tous les slots statiques ont une longueur exactement identique de 42 octets. L'ordre des slots est configuré de manière fixe. D'un cycle de communication au suivant, des contenus de message différents peuvent être transmis dans les segments statiques considérés. Il y a systématiquement transmission de la structure des slots complète, que tous les slots soient «porteurs» de messages ou non. Chez Audi, les abonnés du bus émettent toujours des messages en continu, les «Update Bits».



459_008

Segment dynamique

Le segment subdivisé en minislots est reçu par tous les abonnés du bus. Le segment dynamique est un emplacement réservé à l'intérieur d'un cycle de communication, permettant l'émission de données pilotées par événements.

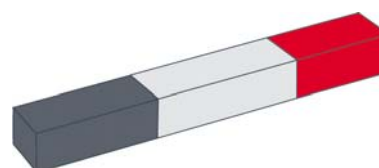


459_009

Network Idle Time

Network Idle Time signifie approximativement «temps de marche à vide du réseau». Il s'agit de la période durant laquelle il n'est pas transmis de données sur le FlexRay. L'interface de diagnostic du bus de données J533 a besoin de cette période pour pouvoir synchroniser le déroulement de la transmission des données sur le FlexRay.

Tous les abonnés du bus utilisent le Network Idle Time pour synchroniser leur horloge interne sur une base de temps globale.



459_010

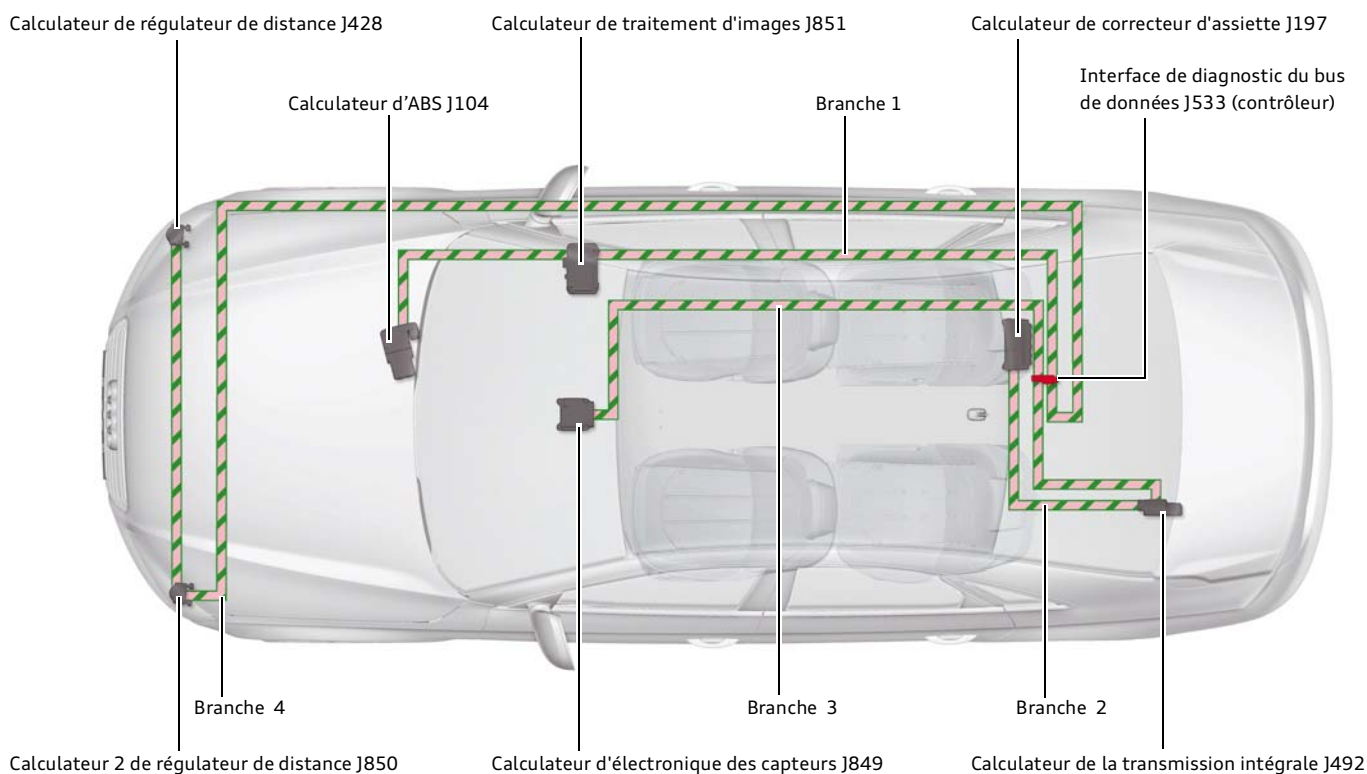
Conception

La topologie du FlexRay est conçue comme étoile «active» avec liaison point à point (branche 3) et Daisy Chain (branches 1, 2, 4). L'interface de diagnostic du bus de données J533 joue le rôle de «contrôleur». Elle possède des connexions pour quatre branches. Les autres abonnés du bus sont disposés sur plusieurs branches autour de l'interface de diagnostic du bus de données J533.

Sur l'Audi A8 2010, chaque branche compte au maximum deux calculateurs.

L'étoile active ainsi que les «calculateurs d'extrémité» d'une branche possèdent des terminaisons à basse impédance (faible résistance interne), les «calculateurs centraux» des terminaisons à haute impédance (résistance interne élevée).

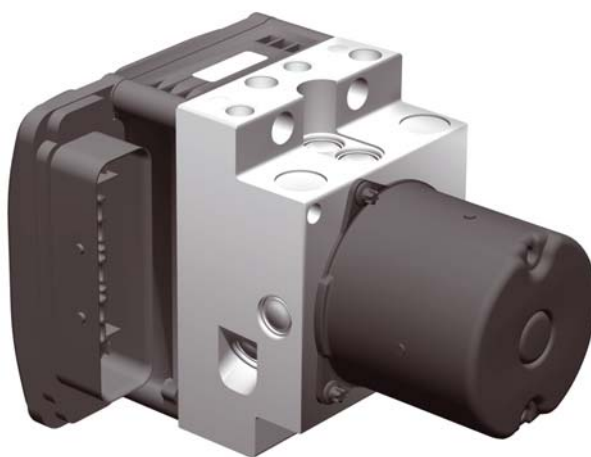
Topologie



459_005

Calculateurs

Les «calculateurs centraux» d'une branche FlexRay disposent de quatre broches pour la connexion sur le FlexRay, deux d'entre elles servant au «passage» des signaux du bus aux calculateurs suivants. Les deux autres servent à la communication directe dans le FlexRay. Les «calculateurs d'extrémité», tels que le calculateur d'ABS J104 (figure de droite), ne possèdent que deux broches.



459_016

Phases fonctionnelles

Wake-up

Si le FlexRay se trouve au repos (mode «sleep»), le système passe d'abord en veille (mode «standby») après une phase de réveil («wake-up»). Le réveil des abonnés de la borne 30 ne permet cependant pas encore une communication active sur le FlexRay.

Lors du wake-up, un calculateur wake-up émet un «symbole wake-up» sur le FlexRay. Avant l'émission, il y a toujours attente en vue de savoir si aucune communication n'a lieu sur le FlexRay et si tous les calculateurs sont réellement en mode sleep.

Start-up

Le démarrage («start-up») déclenche la communication proprement dite sur le FlexRay. Un start-up, c'est-à-dire le démarrage du réseau, ne peut être effectué que par des calculateurs de «démarrage à froid». Le premier calculateur de démarrage à froid, qui émet sur le FlexRay, initie le start-up. Les calculateurs de démarrage à froid et de synchronisation sont autorisés à démarrer un réseau et à établir la synchronisation.

Les calculateurs de démarrage à froid et de synchronisation sont :

- ▶ Interface de diagnostic du bus de données J533
- ▶ Calculateur d'ABS J104
- ▶ Calculateur d'électronique des capteurs J849

Par contre, les calculateurs de «non-démarrage à froid» ne sont pas autorisés à démarrer le FlexRay et ne contribuent pas non plus à la synchronisation. Ce n'est que quand au moins deux autres abonnés du bus au minimum communiquent sur le FlexRay que les calculateurs de non-démarrage à froid peuvent émettre sur le FlexRay. Les calculateurs de non-démarrage à froid sont :

- ▶ Calculateur de régulateur de distance J428
- ▶ Calculateur 2 de régulateur de distance J850
- ▶ Calculateur de traitement d'images J851
- ▶ Calculateur de la transmission intégrale J492
- ▶ Calculateur de correcteur d'assiette J197 (graphique de droite, ne peut pas démarrer le réseau, mais contribue à la synchronisation)

États du signal

Les deux lignes du FlexRay sont désignées par plus et moins du bus. Le niveau de tension des deux lignes varie entre 1,5 volt minimum et 3,5 volts maximum. Le FlexRay fonctionne avec trois états de signal :

- ▶ «Idle» – les niveaux des deux lignes de bus se situent à 2,5 volts
- ▶ «Data 0» – la ligne plus du bus présente un niveau de tension bas et la ligne moins du bus un niveau de tension élevé
- ▶ «Data 1» – la ligne plus du bus présente un niveau de tension élevé et la ligne moins du bus un niveau de tension bas

Un bit a une largeur de 100 nanosecondes. Le temps de transmission dépend de la longueur de ligne et des temps de transition via les drivers de bus. La transmission des signaux est différentielle, deux lignes étant nécessaires.

Dans le récepteur, l'état du bit proprement dit est déterminé via la différence des deux signaux. Des valeurs typiques sont des tensions différentielles de 1,8 V à 2,0 V. Une tension différentielle minimale de 1200 mV doit être appliquée directement sur l'émetteur. Une tension minimale de 800 mV doit encore être appliquée sur les récepteurs.

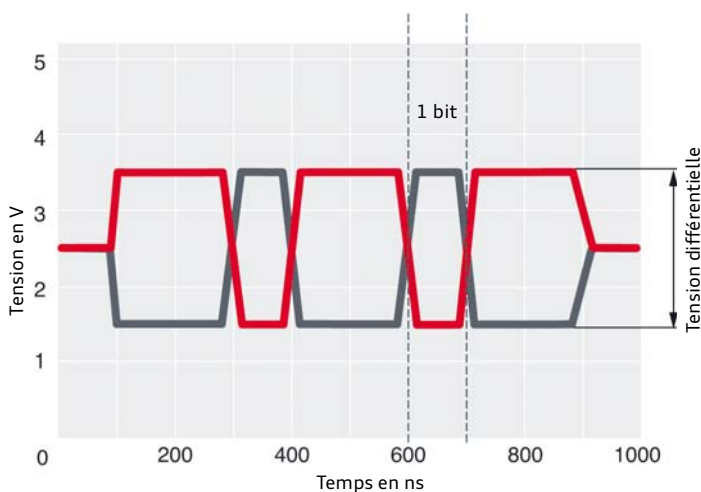
Si aucune activité ne se déroule sur le bus pendant 640 à 2660 ms, le FlexRay passe automatiquement en mode sleep (Idle).

Initialisation

Le calculateur de démarrage à froid 1, qui a initié le start-up, démarre la transmission des données sur sa propre base de temps non corrigée. Le calculateur de démarrage à froid 2 suivant se synchronise sur le flux de données du calculateur de démarrage à froid 1. Ce n'est que lorsqu'au moins deux calculateurs de démarrage à froid communiquent qu'un calculateur de «non-démarrage à froid» se synchronise sur le FlexRay.



459_015



459_013

Diagnostic

L'interface de diagnostic du bus de données J533 détecte des défauts dans le réseau et peut faire en sorte que les zones non perturbées puissent continuer à opérer. Les défauts peuvent être limités à des zones du réseau mais peuvent également concerner l'ensemble du réseau.

Les défauts suivants du FlexRay peuvent être diagnostiqués à l'aide d'un contrôleur de diagnostic véhicule (adresse 19 – interface de diagnostic du bus de données) :

- Calculateur – absence de communication
- Bus de données FlexRay défectueux
- Échec de l'initialisation du bus de données FlexRay
- Défaut du signal du bus de données FlexRay

Comportement du FlexRay en cas de défaut

Court-circuit d'une ligne de bus à la masse

L'interface de diagnostic du bus de données J533 détecte une tension différentielle permanente. La branche du bus correspondante est désactivée jusqu'à ce que «Idle», c'est-à-dire le niveau de tension du mode sleep, soit à nouveau détecté.

Court-circuit entre les lignes de bus

L'interface de diagnostic du bus de données J533 détecte une tension «Idle» permanente. L'émission et la réception ne sont plus possibles sur cette branche du bus.

Un calculateur émet en permanence «Idle»

L'interface de diagnostic du bus de données J533 détecte ce comportement et désactive la branche du bus considérée.

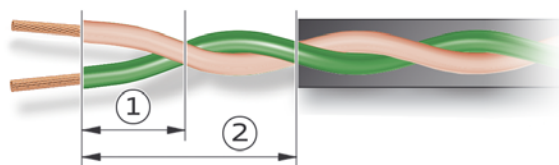


459_011

Réparation d'une ligne FlexRay

Comme les câbles CAN, les câbles FlexRay sont torsadés. Ils sont en outre dotés d'une gaine. Cette dernière n'assure cependant pas un blindage contre les perturbations électromagnétiques, mais sert à réduire les influences externes, telles qu'humidité et température, sur la résistance d'onde de la ligne.

En principe, des sections de ligne FlexRay peuvent être remplacées en cas de réparation. Il convient de tenir compte de la longueur détorsadée (1) et de la longueur dénudée (2).



459_012



Nota

La méthode précise de réparation d'une ligne FlexRay et les outils spéciaux requis sont précisés dans le manuel de réparation ELSA d'actualité.

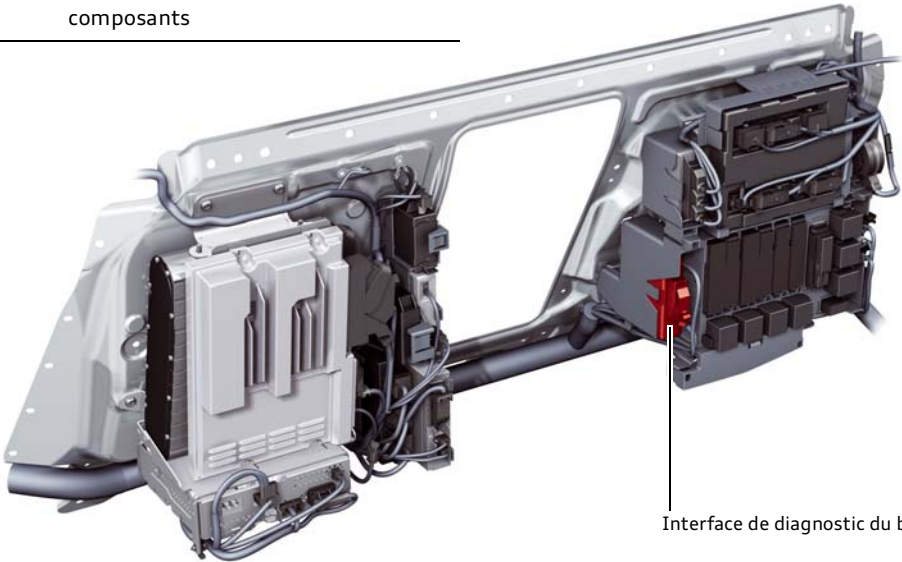
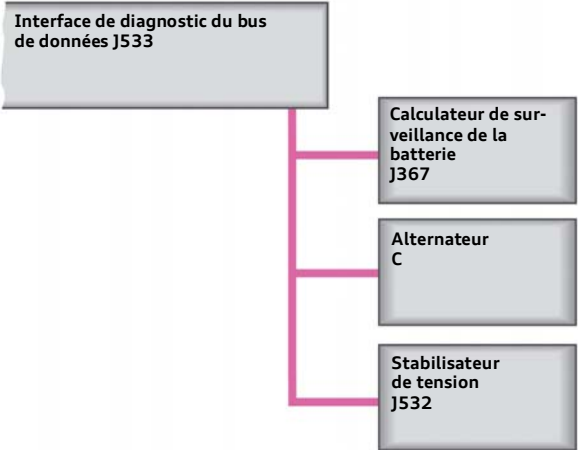
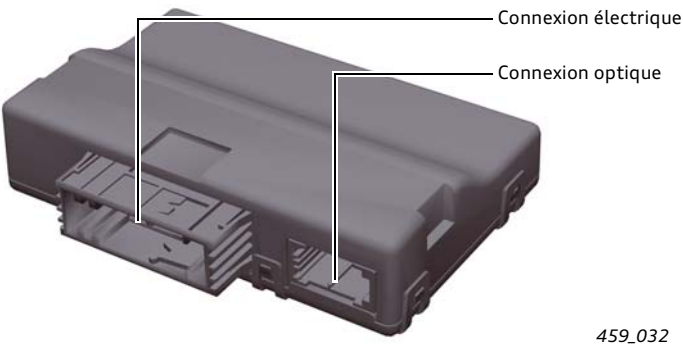
Calculateurs

Interface de diagnostic du bus de données J533

L'interface de diagnostic du bus de données (passerelle) reprend les fonctions déjà connues de l'Audi A8 2003. Dans l'A8 2010, elle est reliée aux systèmes de bus suivants :

- ▶ CAN Confort
- ▶ CAN Propulsion
- ▶ CAN Extended
- ▶ CAN Commande et affichage
- ▶ CAN Diagnostic
- ▶ FlexRay
- ▶ Bus MOST
- ▶ Bus LIN

Information succincte	
Désignation	Interface de diagnostic du bus de données J533
Implantation	Boîtier électronique à dr. dans coffre
Fonctions	▶ Passerelle de réseau ▶ Maître de diagnostic pour diagnostic de rupture d'anneau du bus MOST ▶ Maître LIN pour : ▶ Calculateur de surveillance de la batterie J367 ▶ Alternateur C ▶ Stabilisateur de tension J532 (véhicules avec syst. start/stop)
Adresse de diagnostic	19
Nouvelles fonctions	Mode showroom pour protection des composants



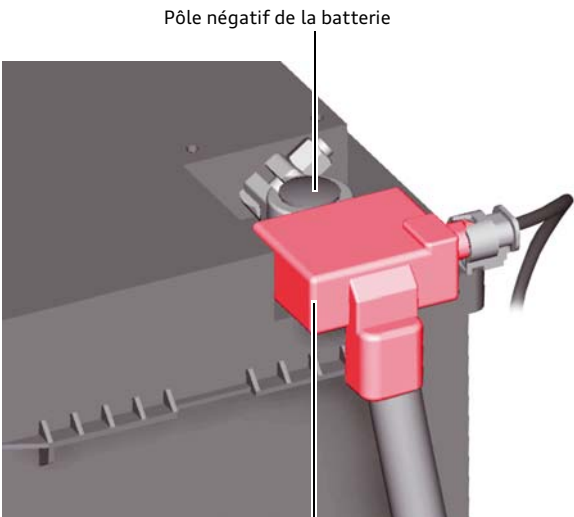
Mode showroom pour protection des composants

L'Audi A8 2010 est équipée pour la première fois d'un mode showroom pour les calculateurs concernés par la protection des composants. Ce mode a pour but d'éviter une coupure involontaire des calculateurs avec protection des composants dans les halls d'exposition et les salons. Contexte : les calculateurs intégrés dans la protection des composants requièrent cycliquement une authentification par l'interface de diagnostic du bus de données J533. Cela signifie qu'après un nombre donné d'activations des calculateurs sans mise du contact d'allumage, la protection des composants est activée dans les calculateurs.

Après activation du mode showroom, l'interface de diagnostic du bus de données J533 envoie, après un réveil du système de bus, une authentification à tous les calculateurs. Le mode showroom est activé à l'aide d'un contrôleur de diagnostic par connexion en ligne dans l'interface de diagnostic du bus de données J533, adresse 19, avec la fonction assistée «Interface de diagnostic du bus de données, protection des composants, showroom». Le mode showroom est, comme le mode transport, désactivé automatiquement après un court trajet.

Calculateur de surveillance de la batterie J367

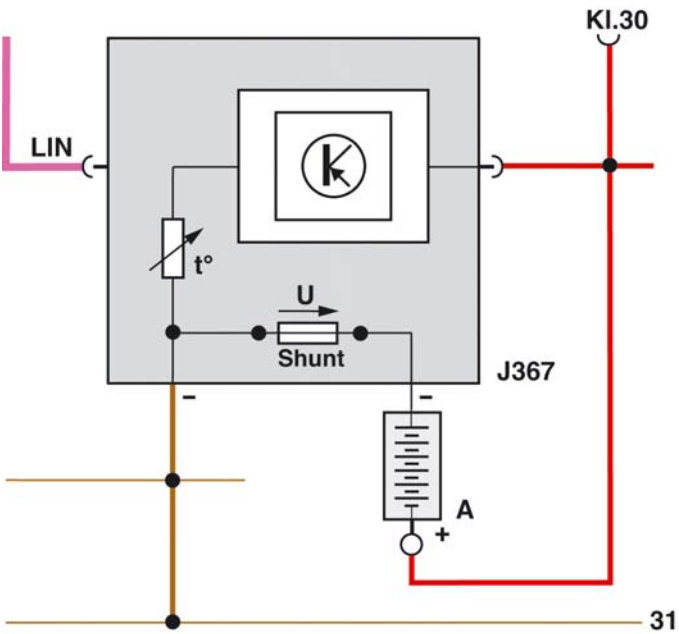
L'Audi A8 2010 est dotée de la gestion d'énergie 2 mise en œuvre pour la première fois sur l'A5. Le calculateur de gestion d'énergie J644, qui équipait l'Audi A8 03, a par conséquent été supprimé. Ses fonctions sont assurées par l'interface de diagnostic du bus de données J533 en association avec le calculateur de surveillance de la batterie J367.



Calculateur de surveillance de la batterie J367

459_026

Information succincte	
Désignation	Calculateur de surveillance de la batterie J367
Implantation	Sur le pôle négatif de la batterie
Fonctions	Mesure de : ▶ Courant de la batterie ▶ Tension de la batterie ▶ Température de la batterie
Adresse de diagnostic	Aucune, esclave LIN, valeurs de mesure et diagnostic via interface de diagnostic du bus de données J533 (maître)



Légende :

- A Batterie
- J367 Calculateur de surveillance de la batterie
- Shunt Résistance de mesure

459_018



Renvoi

Vous trouverez des informations supplémentaires sur le calculateur de surveillance de la batterie J367 dans le programme autodidactique 395 «Audi A5 - Réseau de bord et multiplexage».

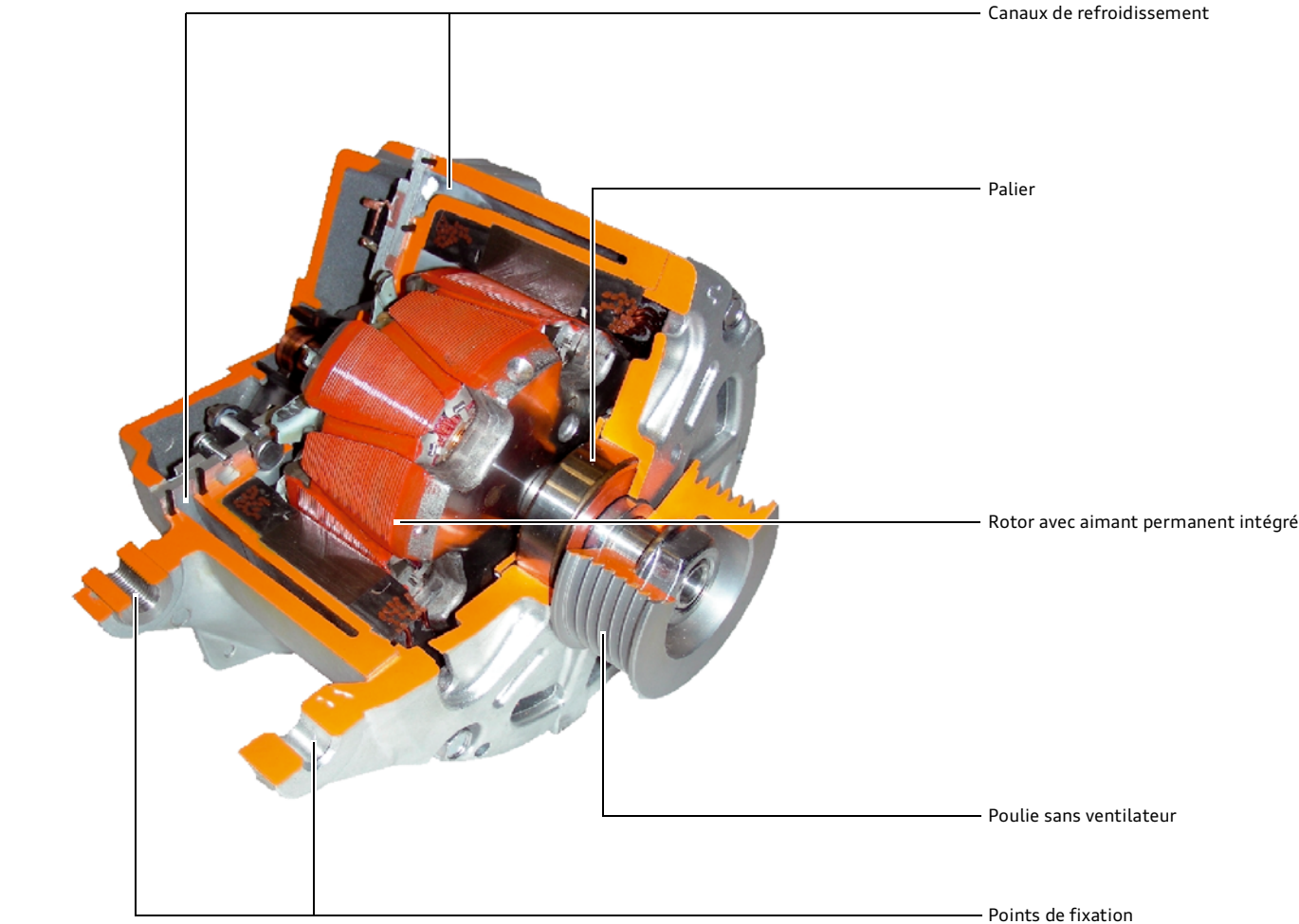
Alternateur C

L'alternateur refroidi par eau a été mis en service pour la première fois sur le moteur W12 de 6,0l. Sur l'A8 2010, c'est la deuxième génération, présentant un rendement nettement amélioré (en vue de la réduction de la consommation de carburant) et une puissance nominale de 210 A, qui prend le relais.

Comme, sur un alternateur refroidi par eau, il est possible de renoncer à un ventilateur, l'alternateur est très silencieux en service. La récupération en constitue un autre avantage.

Un alternateur refroidi par air est certes délesté électriquement lors de la récupération, mais il continue de consommer la puissance mécanique du moteur pour surmonter la résistance de l'air au niveau du ventilateur de l'alternateur. En raison de la suppression du ventilateur, cela ne se produit pas dans le cas d'un alternateur refroidi par eau.

Conception



459_027



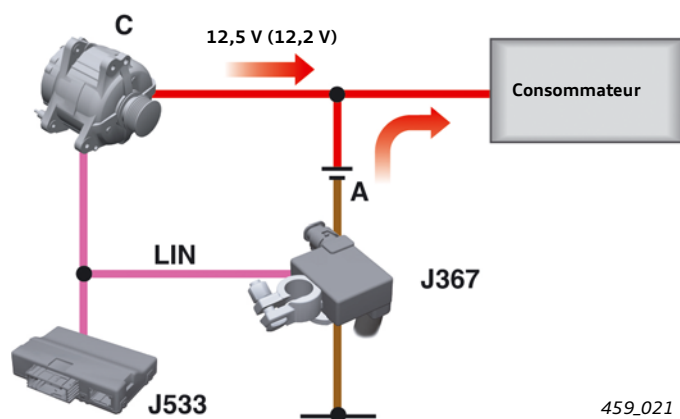
Renvoi
Vous trouverez d'autres informations sur l'alternateur refroidi par eau dans le programme autodidactique 268 «Le moteur W12 de 6,0l de l'Audi A8 - Partie 2».

Récupération

On entend généralement par «récupération» l'exploitation de l'énergie cinétique lors de la décélération du véhicule. En d'autres termes, l'énergie «gratuite» est regagnée et fait l'objet d'un stockage intermédiaire dans la batterie du véhicule.

Marche en traction : la batterie est déchargée

Durant la marche en traction, la tension de sortie de l'alternateur est abaissée en dessous de la tension de la batterie (12,5 V) et le débit de l'alternateur chute. Cela permet également de diminuer la charge du moteur et de réduire la consommation ainsi que les émissions de CO₂. Durant cette période, la batterie se charge de l'alimentation du réseau de bord. Sur les véhicules Audi A8 2010 avec récupération élargie (12,2 V), c'est généralement une batterie AGM qui est montée, cf. page 4.



Légende :

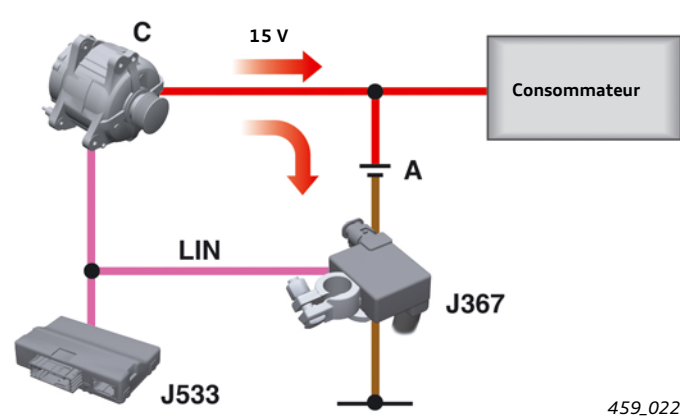
A Batterie
C Alternateur

Principe de fonctionnement

La fonction de récupération constitue un élément essentiel de la gestion de l'énergie électrique dans l'interface de diagnostic du bus de données J533. Au niveau de la récupération, il est fait une distinction entre deux modes différents.

Décélération : la batterie est chargée

Contrairement aux phases de traction, la tension de l'alternateur est à nouveau augmentée durant les phases de décélération du moteur, et la batterie est rechargée.



J367 Calculateur de surveillance de la batterie
J533 Interface de diagnostic du bus de données

Les conditions de la récupération sont des états définis en ce qui concerne :

- Température de la batterie
- Sollicitation du réseau de bord
- État de la batterie
- Charge du moteur
- Température du liquide de refroidissement
- Statut du climatiseur
- Statut de l'éclairage

En outre, ni le mode production, ni le mode transport ne doivent être activés.

Contrôle de l'alternateur

Avant le contrôle de l'alternateur proprement dit, il faut contrôler :

- Fixation des cosses de batterie
- Tension de la courroie multipistes
- Fixation de l'alternateur
- Raccordement de la borne 30 sur l'alternateur
- Connexions de masse

Lors du contrôle de l'alternateur avec un contrôleur de diagnostic du véhicule, l'éclairage doit être allumé pour que le résultat du contrôle ne puisse pas être faussé par la récupération. Avec l'éclairage allumé, l'alternateur assure une tension de charge de 13,5 V minimum.



Nota

Lors du contrôle de l'alternateur, les projecteurs ne doivent pas être recouverts. Sinon, il y a risque de surchauffe des projecteurs.

Stabilisateur de tension J532

Sur les véhicules avec système start/stop, les sollicitations de la batterie du véhicule sont plus importantes en raison des démarrages répétitifs et il s'ensuit une chute de la tension de la batterie en dessous de 12 V lors du démarrage.

Afin d'éviter au client des pertes de confort lors des démarrages, le stabilisateur de tension J532 (convertisseur DC/DC = convertisseur de courant continu) est monté sur tous les véhicules équipés d'un système start/stop. L'appareil génère, à partir de la tension du réseau de bord du véhicule, une tension d'alimentation stable pour des consommateurs sélectionnés durant un démarrage.

Les consommateurs connectés sont par exemple :

- ▶ Combiné d'instruments
- ▶ Syntoniseur TV
- ▶ Caméra de recul
- ▶ Calculateur d'électronique d'information 1
- ▶ Amplificateur audio

Il existe deux versions de stabilisateur de tension :

- ▶ Version 1 : 200 W avec une sortie (max. 200 W et 16,7 A)
- ▶ Version 2 : 400 W avec deux sorties (max. 2x 200 W et 2x 16,7 A)

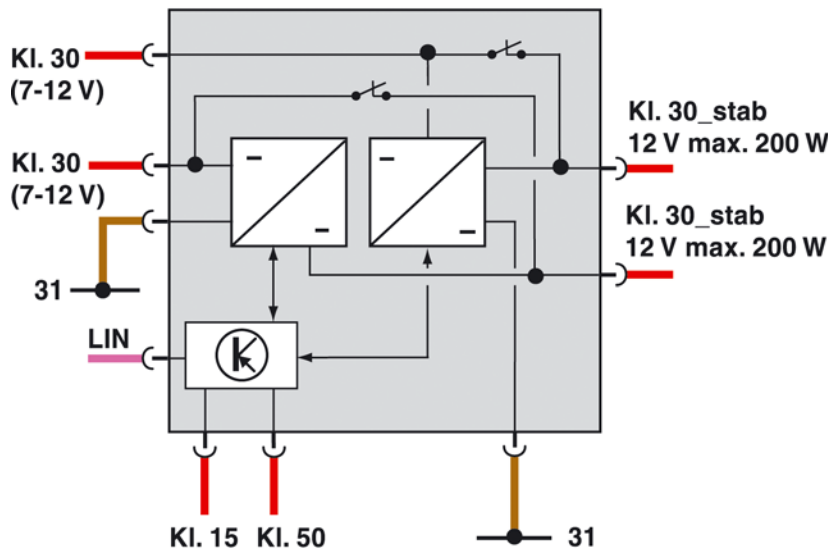


459_029

Information succincte

Désignation	Stabilisateur de tension J532
Implantation	À l'arrière à gauche dans le coffre
Fonctions	Stabilisation de la tension durant le démarrage pour des composants sélectionnés
Adresse de diagnostic	Aucune, esclave LIN, val. de mesure et diagnostic via interface de diagnostic du bus de données J533 (maître)

Schéma de principe du stabilisateur de tensions de 400 W



459_028

Entrées

- ▶ 2x borne 30
- ▶ 2x borne 31
- ▶ 1x borne 15
- ▶ 1x borne 50

Sorties

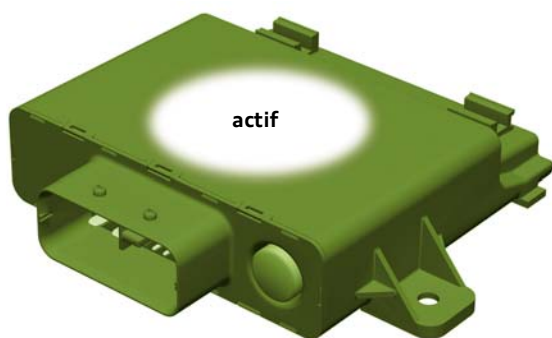
- ▶ 2x borne 30 stabilisée
- ▶ Connexion au bus LIN pour diagnostic et signaux d'état

Fonctionnement

Le stabilisateur de tension fait toujours une distinction entre deux états : «actif» et «passif».

État actif

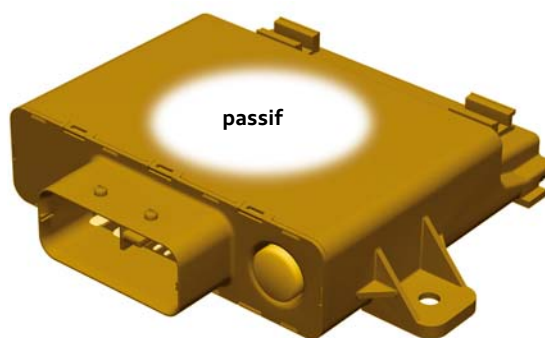
Avec le «contact d'allumage mis» (tension au niveau de l'entrée de la borne 15) le stabilisateur de tension passe à l'état de rang supérieur «actif». Dans cet état «actif», il est fait une distinction entre «prêt à fonctionner» et «stabilisation».



459_081

État passif

Avec le «contact d'allumage coupé» (pas de tension au niveau de l'entrée de la borne 15), le stabilisateur de tension est à l'état «passif». L'entrée de la borne 30 et la sortie de la borne 30_stabilisée sont reliées galvaniquement à basse impédance à l'état «passif» (correspond au passage).



459_082

Fonction prêt à fonctionner

La borne 30 est toujours reliée galvaniquement à basse impédance avec la sortie. L'état délivré via la ligne LIN est «prêt à fonctionner».

État stabilisation

Lors du démarrage (tension à l'entrée de la borne 50), le stabilisateur de tension passe de l'état «prêt à fonctionner» à l'état «stabilisation». Si, après le début du démarrage, la tension au niveau de l'entrée de la borne 30 chute en dessous de 12 V, l'appareil commence à stabiliser et maintient la tension de la borne 30_stab constante à 12 V.

La stabilisation a lieu indépendamment du fait que le démarrage ait été déclenché par le système Start/Stop ou par la clé de contact. L'état délivré via la connexion du bus LIN est «stabilisation».

Changement d'état

Après la fin du démarrage (mais encore avec une tension à l'entrée de la borne 15) et en cas d'état exempt de défaut, l'appareil revient à l'état «prêt à fonctionner». Avec le «contact d'allumage coupé» (aucune tension à l'entrée de la borne 15), l'appareil passe à l'état «passif».

En cas de température excessive ou en présence d'un défaut avec le «contact d'allumage mis» (borne 15 = High), l'appareil passe à l'état «Error_actif».

État Error_actif

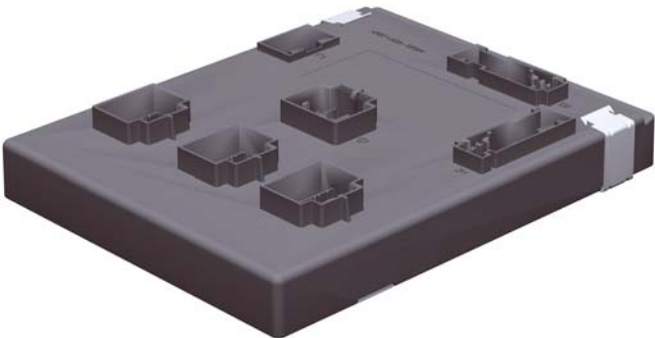
La fonction de stabilisation est inhibée dans cet état. L'entrée (borne 30) et la sortie (borne 30_stab) sont si possible reliées galvaniquement à basse impédance. L'état délivré via la connexion du bus LIN est «Error_actif».

Lorsque la température excessive est éliminée ou en cas de fin de l'état de défaut, l'appareil passe à l'état «actif». Avec le «contact d'allumage coupé» (aucune tension à l'entrée de la borne 15), l'appareil passe à l'état «passif».

Calculateur de réseau de bord J519

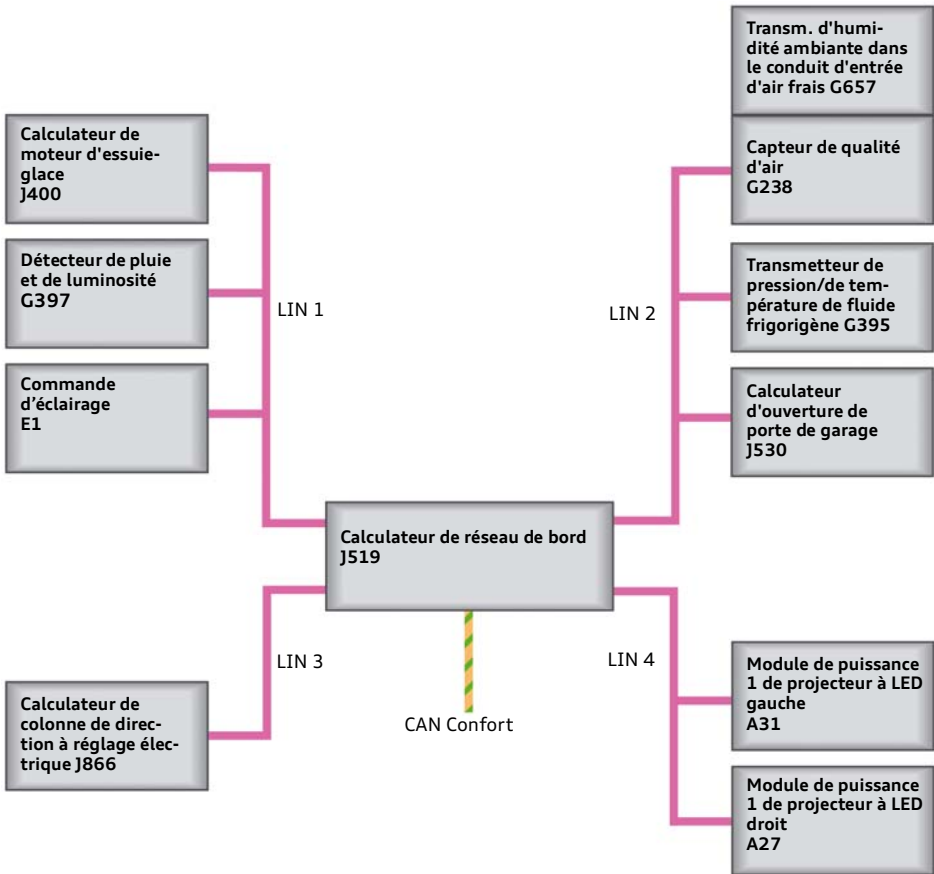
Le calculateur de réseau de bord de l'Audi A8 2010 regroupe les fonctions, que l'on connaît déjà de l'A8 03, du calculateur de réseau de bord et du calculateur de réseau de bord 2. Il se charge en outre de nouvelles fonctions supplémentaires.

Information succincte	
Désignation	Calculateur de réseau de bord J519
Implantation	Derrière le revêtement du plancher côté conducteur
Fonctions	► Toutes les missions du calculateur de réseau de bord J519 et du calculateur de réseau de bord 2 J520 de l'Audi A8 03 ► Maître LIN ► Passerelle LIN
Adresse de diagnostic	09
Nouvelles fonctions	cf. synoptique page 31



459_023

Fonction de maître du bus LIN et de passerelle LIN



459_020

Fonction dans le système de bus de données

Le calculateur de réseau de bord J519 est abonné du CAN Confort. IL est calculateur maître pour les abonnés LIN suivants :

- Calculateur de moteur d'essuie-glace
- Détecteur de pluie et de luminosité
- Commande d'éclairage
- Calculateur de colonne de direction à réglage électrique
- Modules de puissance de projecteurs à LED

Le calculateur de réseau de bord remplit la fonction de passerelle pour les abonnés LIN suivants :

- Capteur de qualité d'air
- Transmetteur d'humidité de l'air
- Transmetteur de pression/température du fluide frigorigène¹⁾
- Calculateur d'ouverture de porte de garage

¹⁾ Le signal de température de fluide frigorigène n'est pas utilisé.

Fonctions	
Fonctions d'éclairage	▶ Maître pour éclairage extérieur et pilotage des feux avant ▶ Logique de fonctionnement en mode dégradé de l'éclairage avec défaillance du processeur principal ▶ Lecture du détecteur de pluie et de luminosité via liaison bus LIN ▶ Lecture de la touche de signal de détresse et éclairage ▶ Maître des clignotants en fonctionnement en mode dégradé (clignotants de signalisation de direction, feux de détresse, clignotants en cas de collision) en cas de défaillance de J393 ▶ Pilotage des clignotants avant (maître des clignotants = calculateur central de système confort J393) ▶ Passerelle MMI pour mode touristes (réalisée avec projecteurs xénon plus dans le calc. de feux directionnels et de réglage du site des projecteurs J745, avec projecteurs à LED, coupure de segments¹⁾) ▶ Pilotage des clignotants latéraux via les calculateurs de portes¹⁾ ▶ Lecture du bouton tournant de commande d'éclairage via liaison bus LIN¹⁾ ▶ Feux de braquage/feux directionnels via projecteurs principaux¹⁾ ▶ Maître pour l'éclairage intérieur (éclairage intérieur, éclaireurs de plancher avant et arrière)¹⁾ ▶ Éclairage des fonctions et de localisation (bornes 58s, 58st, 58d)¹⁾
Informations du conducteur	▶ Lecture de la température extérieure¹⁾ ▶ Lecture du contacteur de pression d'huile¹⁾ ▶ Lecture de l'alerte d'usure des plaquettes de frein¹⁾ ▶ Lecture de l'alerte de liquide de frein¹⁾ ▶ Lecture de l'alerte de liquide de refroidissement¹⁾ ▶ Lecture de l'alerte d'eau de lavage¹⁾ ▶ Lecture de l'alerte d'éclairage¹⁾
Fonctions du climatiseur	▶ Pilotage du chauffage des sièges avant¹⁾ ▶ Passerelle LIN pour capteur de qualité d'air et transmetteur d'humidité ambiante dans le conduit d'entrée d'air frais¹⁾ ▶ Pilotage du compresseur de climatiseur¹⁾
Fonctions d'essuie-glace/lave-glace	▶ Pilotage du calculateur d'essuie-glace J400 via liaison bus LIN ▶ Lecture du détecteur de pluie et de luminosité via liaison bus LIN ▶ Pilotage de la pompe de lave-glace ▶ Pilotage de la pompe de lave-projecteurs¹⁾
Interfaces vers calculateur central d'électronique de confort J393	▶ Autorisation de verrouillage électrique de colonne de direction (discrète et via CAN)¹⁾ ▶ Rétrosignalisation de la borne 15 discrète (signalisation à J393 via CAN)¹⁾ ▶ Touche Valet-Key et LED de fonction¹⁾ ▶ Lecture de la touche de store arrière¹⁾
Autres fonctions	▶ Pilotage du relais d'avertisseur sonore ▶ Lecture du contacteur de feux de recul (information CAN du calculateur de boîte automatique) ▶ Lecture du contacteur de frein à main (information CAN du frein de stationnement électromécanique) ▶ Lecture du contact de capot moteur ▶ Passerelle LIN pour calculateur d'ouverture de porte de garage J530 ▶ Lecture de réglages via MMI (éclairage extérieur/intérieur, essuie-glace, Audi drive select et home link) ▶ Pilotage de la vanne de Servotronic¹⁾ ▶ Passerelle LIN pour calculateur d'ouverture de porte de garage¹⁾ ▶ Borne 15 plausibilisée : borne 15 via CAN ou borne 15 via câble discret¹⁾ ▶ Coordinateur pour Audi drive select¹⁾
Fonctions spéciales	▶ Étages de coupure de la gestion d'énergie (éclairage intérieur, éclaireurs de plancher, Coming/Leaving Home, feux de roulage de jour, dégivrage des gicleurs de lave-glace) ▶ Mode transport (éclairage intérieur, éclaireurs de plancher, Coming/Leaving Home, feux de roulage de jour, dégivrage des gicleurs de lave-glace) ▶ Participation à la protection des composants ▶ Variante de codage feux de roulage de jour désactivés

¹⁾ Nouvelles fonctions par rapport à celles exécutées sur l'Audi A8 03 par les calculateurs de réseau de bord J519 et J520

Éclairage extérieur

Commande d'éclairage

La commande d'éclairage de l'Audi A8 2010 est, au niveau des connexions électriques, comparable à celle de la gamme B8. En raison de la technologie des bus, le nombre de connexions a pu être réduit de huit sur l'A8 03 à seulement quatre sur l'A8 2010.

Information succincte	
Désignation	Commande d'éclairage E1
Implantation	Tableau de bord côté conducteur
Fonctions	Transmission du souhait de réglage de l'éclairage du conducteur au calculateur de réseau de bord
Adresse de diagnostic	Aucune, esclave LIN, val. de mesure et diagnostic via calculateur de réseau de bord J519 (maître)

Fonction

Le bouton tournant permet de sélectionner quatre positions :

- 0 Éclairage éteint (dans certains pays, les feux de roulage de jour sont allumés avec la «borne 15 activée»)
- AUTO Les feux de croisement automatiques sont allumés et éteints en fonction du détecteur de luminosité (cette position est la condition de l'«assistant de feux de route» ou de la «portée variable des projecteurs»)

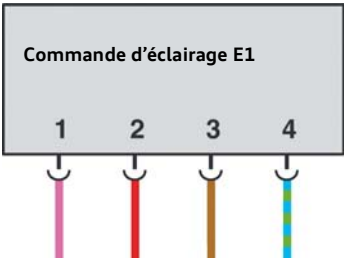
 Feux de position

 Feux de croisement

Connexions et circuit électriques

Via le câble LIN, le calculateur de réseau de bord J519 lit les quatre positions du bouton tournant, la position des touches et la position du régulateur d'éclairage des cadrans. Ensuite, l'ensemble des instructions d'éclairage des commandes et des témoins des différentes fonctions est transmis à la commande d'éclairage. Le câble redondant est, via un circuit électronique à l'intérieur de la commande, mis à la masse et sert à la plausibilisation des positions de la commande.

En cas de court-circuit ou de coupure du câble LIN ou du câble redondant, le mode dégradé de la fonction d'éclairage est activé par le calculateur de réseau de bord («feux de croisement allumés») et un défaut est mémorisé dans la mémoire de défauts du calculateur de réseau de bord.



- Connexions :**
- Broche 1 LIN (vers calculateur de réseau de bord J519)
 - Broche 2 borne 30
 - Broche 3 borne 31
 - Broche 4 câble redondant (vers calculateur de réseau de bord J519)

Panneau de touches



Quatre versions du panneau de touches



459_040

Fonctions des touches

Le panneau de touches de la commande d'éclairage peut différer suivant l'équipement du véhicule. Quatre versions sont possibles. Il est possible d'activer et de désactiver les fonctions suivantes via le panneau de touches :



Projecteurs antibrouillard (véhicules avec xénon plus sans adaptive light)



Éclairage tous temps (véhicules avec projecteurs xénon plus et adaptive light et/ou projecteurs à LED)



Assistant de vision nocturne



Feux arrière de brouillard



Renvoi

Vous trouverez une description de la conception et du fonctionnement de l'assistant de vision nocturne dans le programme autodidactique 462 «Audi A8 2010 Assistant de vision nocturne».

Projecteurs

Sur l'Audi A8 2010, il est fait une distinction fondamentale entre deux versions de projecteurs :

- Projecteurs xénon plus
- Projecteurs à LED

Les ampoules utilisées sont identiques pour les trois versions de projecteurs xénon plus. Les fonctions d'éclairage, le pilotage et la réalisation de la régulation de la portée d'éclairage présentent cependant des différences.

Les projecteurs xénon plus sont proposés en trois versions :

- xénon plus
- xénon plus avec adaptive light
- xénon plus avec adaptive light et « portée variable des projecteurs »

Projecteurs xénon plus

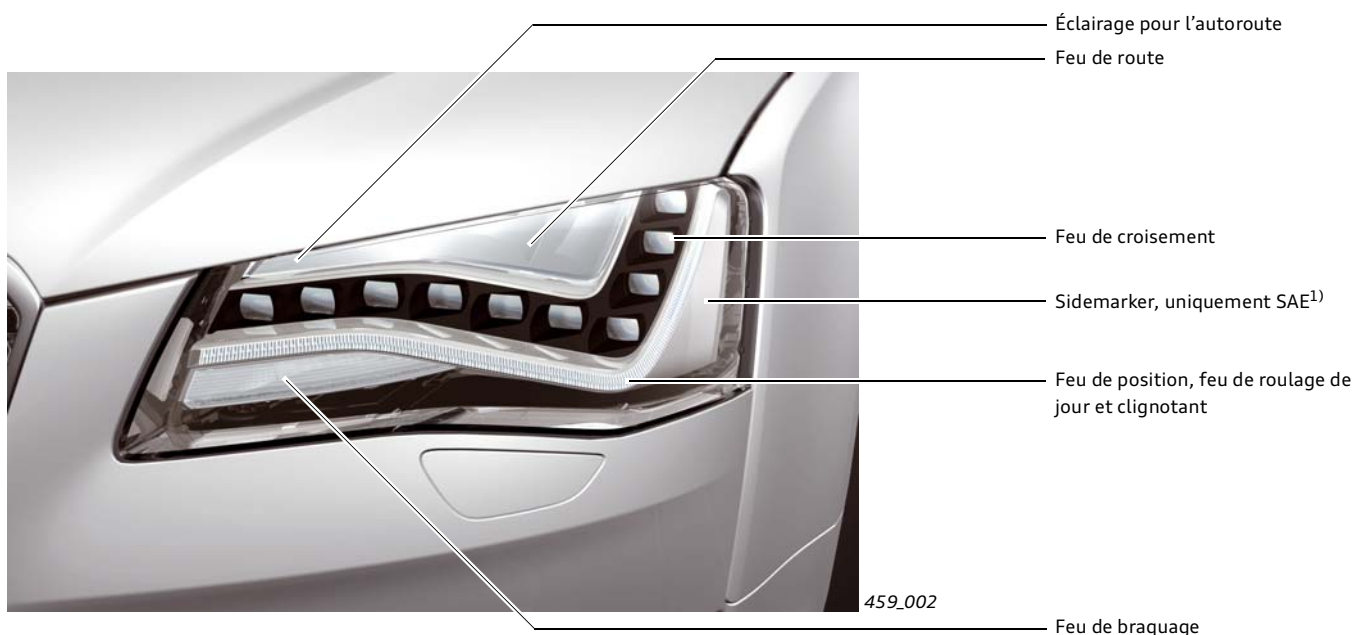


Projecteurs à LED

L'Audi A8 2010 est le premier véhicule de grande série à être dotée de projecteurs intégralement réalisés en technologie LED. La technique LED présente, par rapport aux projecteurs « normaux », des avantages au niveau de la consommation d'énergie. L'utilisation d'ampoules LED offre en outre des possibilités inédites de variabilité de l'éclairage, comme l'éclairage tous temps.

Des LED peuvent être désactivées ou activées en sus pour certaines fonctions d'éclairage.

Comme ces projecteurs permettent de réaliser toutes les fonctions d'éclairage, il n'y a plus de projecteurs antibrouillard distincts.



¹⁾ SAE = pour le marché nord-américain

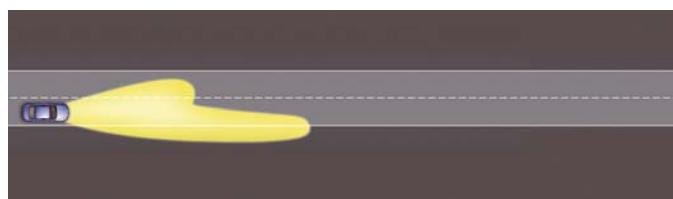
Projecteurs xénon plus – fonctions d'éclairage

Fonctions d'éclairage	Ampoules utilisées	Puissance
Feux de position	20 diodes électroluminescentes à variation d'intensité	4 W
Feux de roulage de jour	20 diodes électroluminescentes	11 W
Clignotants	Ampoule à incandescence (PSY24W)	24 W
Feux de croisement	Lampe à décharge (D3S)	35 W
Feux de route		
Feux antibrouillard	Ampoule à incandescence H7 (Longlife)	55 W
Sidemarkers, uniquement SAE ¹⁾	3 diodes électroluminescentes	env. 1 W

¹⁾ SAE = pour le marché nord-américain

Feux de croisement

Feux de croisement asymétriques avec lampe à décharge et optique.

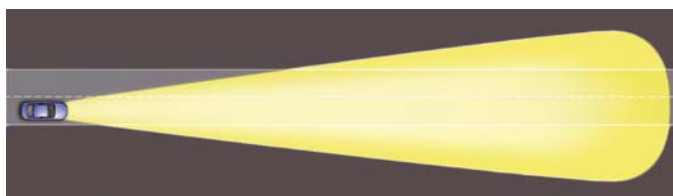


459_052

Feux de route

Feux de route symétriques avec lampe à décharge et optique ainsi qu'obturateur à actionnement électrique masquant la zone asymétrique.

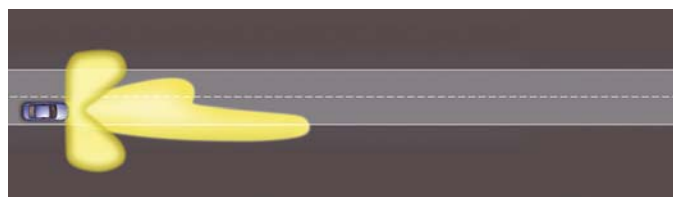
Cette fonction est activée par actionnement du levier des feux de route ou l'assistant de feux de route.



459_053

Feux antibrouillard

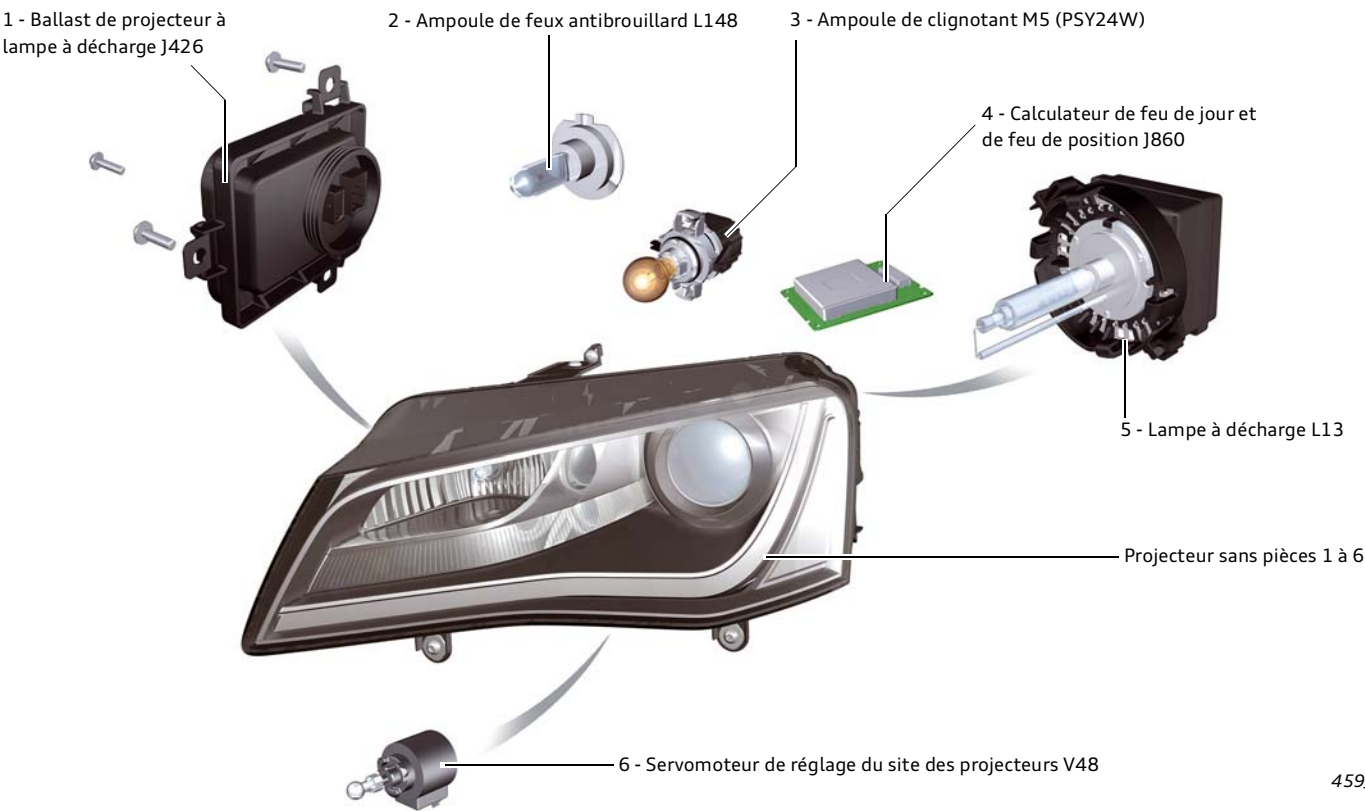
Feux antibrouillard à faible effet d'auto-éblouissement par activation bilatérale de l'ampoule à incandescence H7.



459_054

Projecteurs xénon plus – pièces

Outre toutes les pièces remplaçables sur tous les projecteurs de l'A8 2010, telles que capuchons, languettes de réparation, vis et dispositifs d'aération, les pièces représentées ici peuvent également être échangées sur les projecteurs xénon plus :



459_034

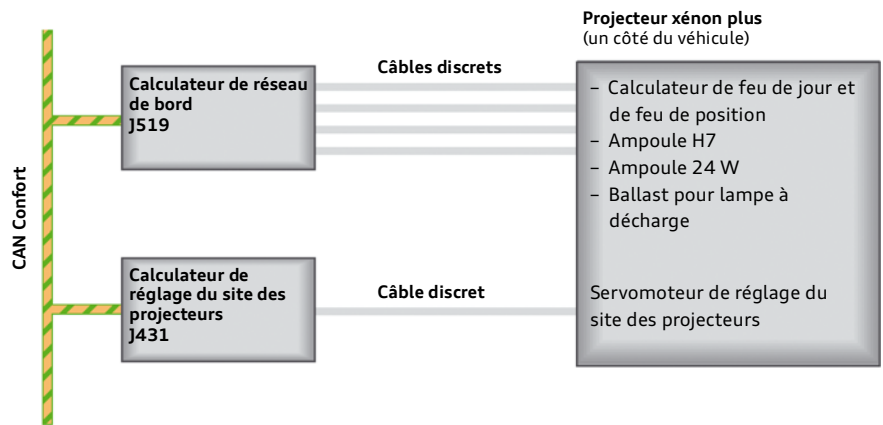
Pilotage

Le pilotage des différents feux et du calculateur de feu de jour et de feu de position du projecteur xénon plus est assuré via des câbles discrets par le calculateur de réseau de bord J519. Le pilotage du réglage du site est assuré via un câble discret par le calculateur de réglage du site des projecteurs J431.

Commutation pour sens de circulation inverse

La commutation des projecteurs en vue de rouler dans le sens de circulation inverse s'effectue via la MMI. Dans le menu «CAR», il est possible de sélectionner, sous l'option «Éclairage extérieur», le réglage «Éclairage conduite à G» ou «Éclairage conduite à D». La commutation est assurée par abaissement de 5 cm du niveau d'éclairage, ce qui correspond à une portée de 10 m, à l'aide des servomoteurs de réglage du site des projecteurs.

Schéma de principe du pilotage



459_061

Projecteurs xénon plus avec adaptive light

Fonctions d'éclairage	Ampoules utilisées	Puissance
Feux de position	20 diodes électroluminescentes à variation d'intensité	4 W
Feux de roulage de jour	20 diodes électroluminescentes	11 W
Clignotants	Ampoule à incandescence (PSY24W)	24 W
Éclairage hors agglomération	Lampe à décharge (D3S)	35 W
Éclairage pour l'autoroute		
Éclairage pour la ville		
Éclairage tous temps ¹⁾		
Feu de braquage	Ampoule à incandescence H7 (Longlife)	55 W
Éclairage aux croisements ²⁾		
Sidemarkers, uniquement SAE ³⁾	3 diodes électroluminescentes	env. 1 W

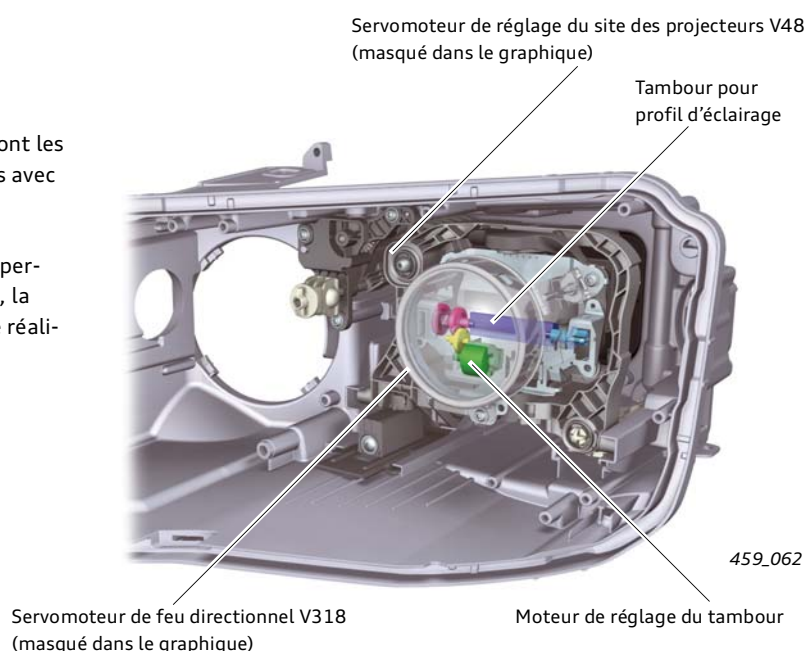
¹⁾ sauf pour le marché nord-américain

²⁾ uniquement sur véhicules avec navigation

³⁾ SAE = pour le marché nord-américain

Réalisation de différentes fonctions d'éclairage

Les ampoules du projecteur xénon plus avec adaptive light sont les mêmes que celles du projecteur xénon plus. Sur les véhicules avec adaptive light, un tambour est monté dans le projecteur. La circonférence du tambour présente différents profils. La rotation du tambour, entraîné par un moteur de réglage, permet de réaliser les différentes fonctions d'éclairage. De plus, la lentille complète peut être basculée latéralement, en vue de réaliser un éclairage adaptatif dynamique.



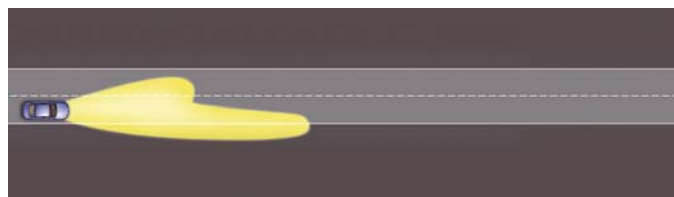
Nota

Il n'est pas possible d'énumérer et de décrire dans le présent programme autodidactique l'ensemble des directives légales et règlements d'exception (qui, de surcroît, changent constamment). Ainsi, au moment de la mise sous presse de ce programme autodidactique, une répartition variable de l'éclairage et une adaptation de la zone clair-obscur aux conditions environnantes n'étaient pas autorisées par la législation en Corée du Sud, au Japon, aux États-Unis, au Canada, en Chine et dans le «reste de l'Asie». Dans ces pays, l'«adaptive light» continue de se limiter à un basculement dynamique, sans éclairage pour la ville ni pour l'autoroute.

Projecteurs xénon plus avec adaptive light – fonctions d'éclairage

Éclairage hors agglomération

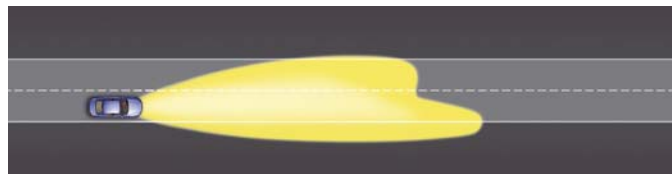
Feux de croisement asymétriques par lampe à décharge, tambour et optique. L'éclairage hors agglomération est activé à partir d'une vitesse du véhicule de 50 km/h. Si une vitesse de 110 km/h est dépassée pendant une période prolongée, il y a commutation sur l'éclairage pour l'autoroute. En cas de dépassement d'une vitesse de 130 km/h, l'éclairage pour l'autoroute est immédiatement activé. Sur les véhicules avec système de navigation, l'éclairage hors agglomération est systématiquement activé lorsque ni un parcours urbain, ni un parcours sur autoroute n'est détecté. La fonction «éclairage hors agglomération» autorise un basculement dynamique.



459_052

Éclairage pour l'autoroute

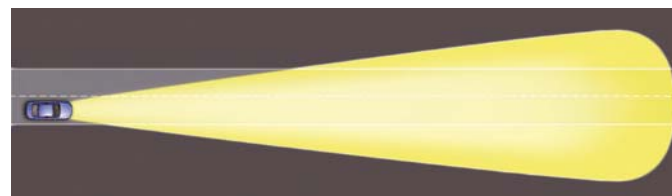
Feux de croisement asymétriques par lampe à décharge, tambour et optique, la portée d'éclairage est plus longue du côté gauche de la chaussée. L'éclairage pour l'autoroute est activé lorsque la vitesse du véhicule dépasse 110 km/h pendant un certain temps ou immédiatement dès qu'elle dépasse 130 km/h. Sur les véhicules avec navigation, l'éclairage pour l'autoroute est activé à une vitesse supérieure à 80 km/h si le système de navigation a détecté un parcours sur autoroute. La fonction «éclairage pour l'autoroute» autorise un basculement dynamique.



459_077

Feux de route

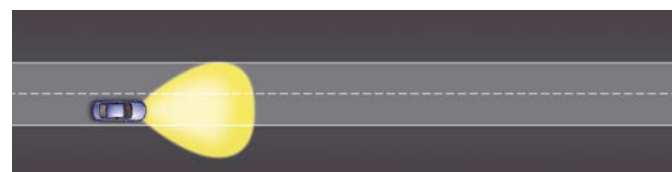
Feux de route symétriques par lampe à décharge, tambour et optique. L'activation a lieu à l'aide du levier des feux de route.



459_053

Éclairage pour la ville

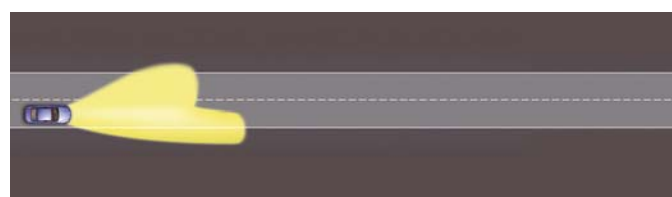
Éclairage symétrique de proximité par lampe à décharge, tambour et optique, s'accompagnant d'un léger basculement de l'optique vers l'extérieur. L'éclairage pour la ville est activé à des vitesses comprises entre 5 km/h et 50 km/h et, sur les véhicules avec navigation, de 5 km/h à 60 km/h, si le système de navigation détecte un parcours urbain. En fonction «éclairage pour la ville», un basculement dynamique n'a pas lieu.



459_076

Éclairage tous temps

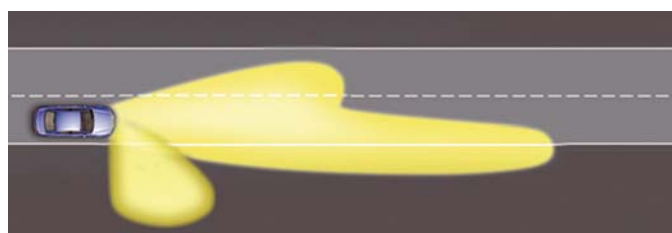
L'éclairage tous temps est un éclairage symétrique de proximité par lampe à décharge et optique, générant un faible auto-éblouissement. L'optique de gauche bascule alors légèrement vers l'extérieur et la portée d'éclairage est réduite par un faible abaissement du niveau d'éclairage.



459_079

Feu de braquage

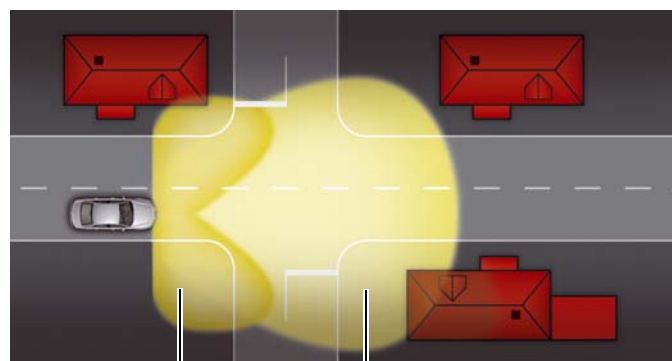
Feu de braquage réalisé par activation unilatérale de l'ampoule H7, activée à des vitesses inférieures à 70 km/h et lors d'un braquage important ou bien avec les clignotants activés et à des vitesses inférieures à 40 km/h. Il est activé en complément de l'éclairage hors agglomération (graphique de droite) ou de l'éclairage pour la ville.



459_080

Éclairage aux croisements

Sur les véhicules avec système de navigation, il y a réalisation d'une fonction d'«éclairage aux croisements» supplémentaire. L'éclairage aux croisements est réalisé par la mise sous tension des deux feux de braquage statiques. Au croisement, cet éclairage permet de mieux détecter des dangers situés latéralement. Il est mis sous tension à temps avant d'atteindre le croisement. L'éclairage aux croisements éclaire toujours en relation avec un autre type d'éclairage. Lors de déplacements en ville, il est mis sous tension avec l'éclairage pour la ville et lors de trajets sur routes nationales (hors agglomération) avec l'éclairage hors agglomération.



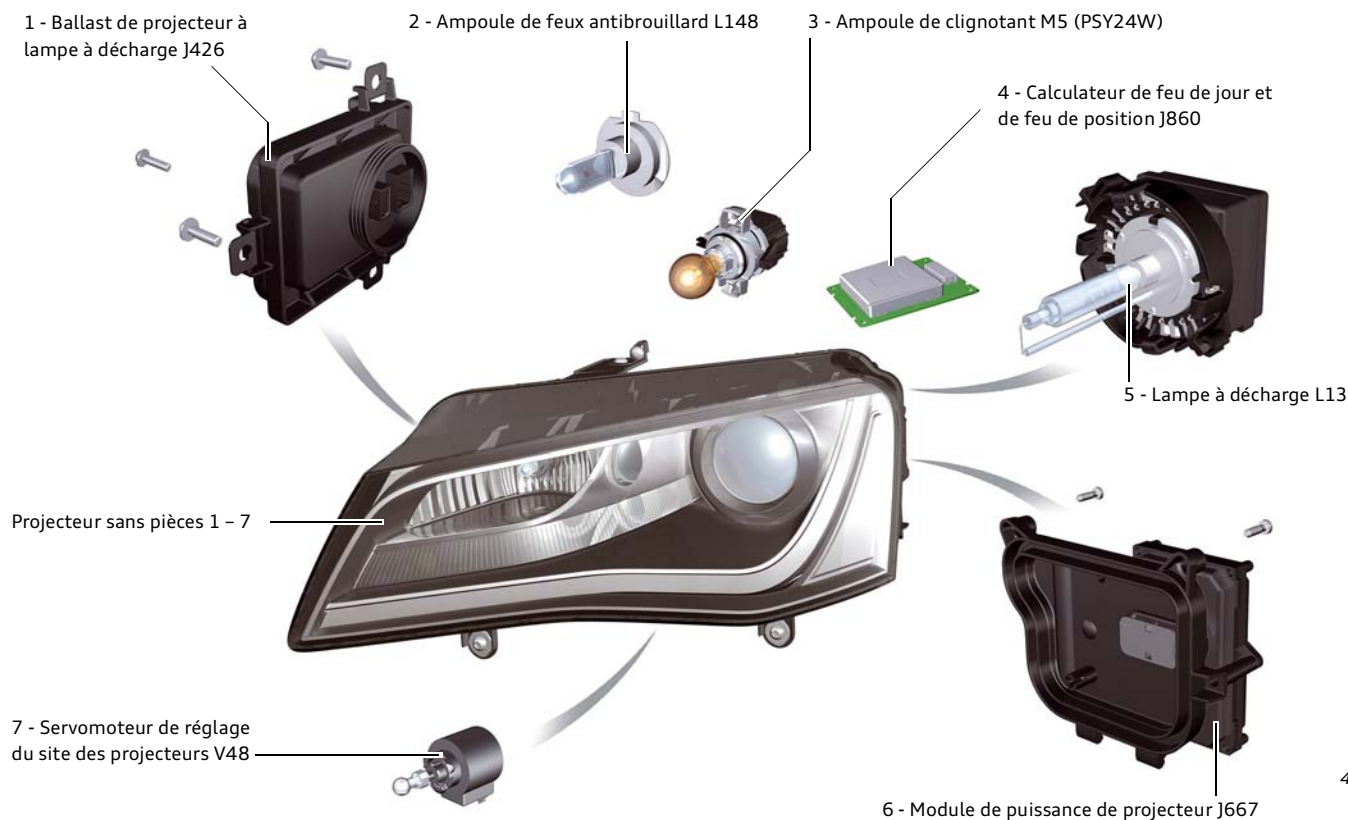
459_078

Éclairage aux croisements

Éclairage pour la ville

Projecteurs xénon plus avec adaptive light – pièces

Outre toutes les pièces remplaçables sur tous les projecteurs de l'A8 2010, telles que capuchons, languettes de réparation, vis et dispositifs d'aération, les pièces représentées ici peuvent également être échangées sur les projecteurs xénon plus avec adaptive light :



459_063

Pilotage

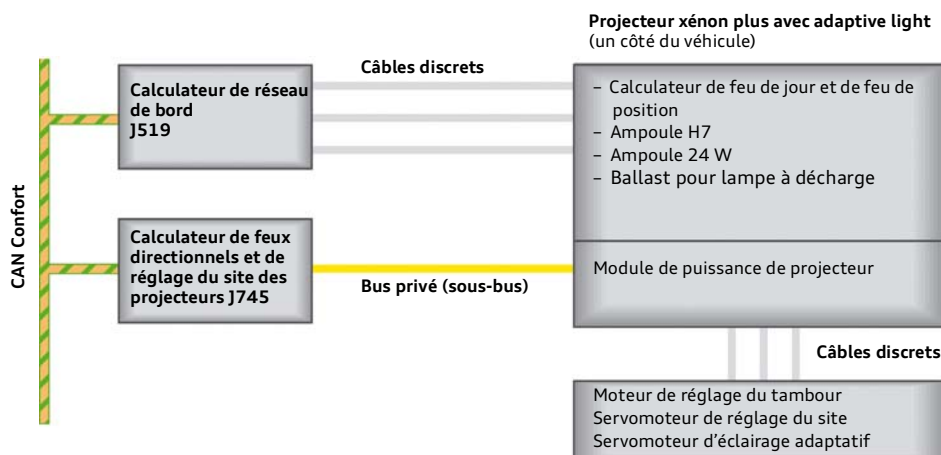
Le pilotage du calculateur pour LED, de l'ampoule H7 et de l'ampoule 24 W est assuré via des câbles discrets par le calculateur de réseau de bord J519.

Le calculateur de feux directionnels et de réglage du site des projecteurs pilote via un bus CAN privé le module de puissance de projecteur. Ce dernier pilote via des câbles discrets le moteur de réglage du tambour, le servomoteur de réglage du site des projecteurs ainsi que les servomoteurs de l'éclairage adaptatif et des feux de braquage.

Commutation pour sens de circulation inverse

La commutation des projecteurs en vue de rouler dans le sens de circulation inverse s'effectue via la MMI. Dans le menu «CAR», il est possible de sélectionner, sous l'option «Éclairage extérieur», le réglage «Éclairage conduite à G» ou «Éclairage conduite à D». La commutation s'effectue par rotation de 180° du tambour. Cela permet d'obtenir un passage à 100% en mode conduite à gauche ou conduite à droite, l'éclairage asymétrique de la chaussée étant commuté sur le côté opposé de la chaussée. Sur les véhicules avec navigation, cette commutation peut être effectuée automatiquement lorsque l'on passe la frontière entre un pays à conduite à droite et un pays à conduite à gauche.

Schéma de principe du pilotage

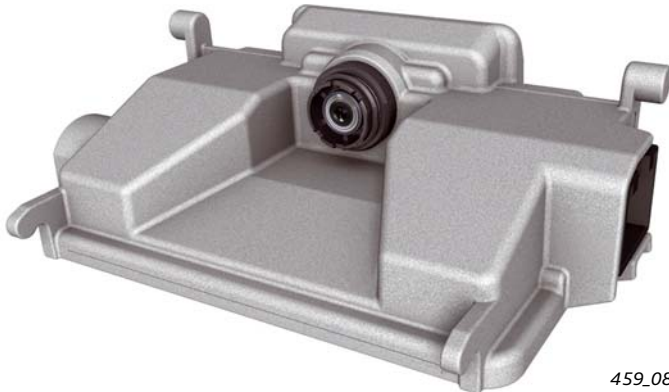


459_064

Projecteurs xénon plus avec adaptive light et «portée variable»

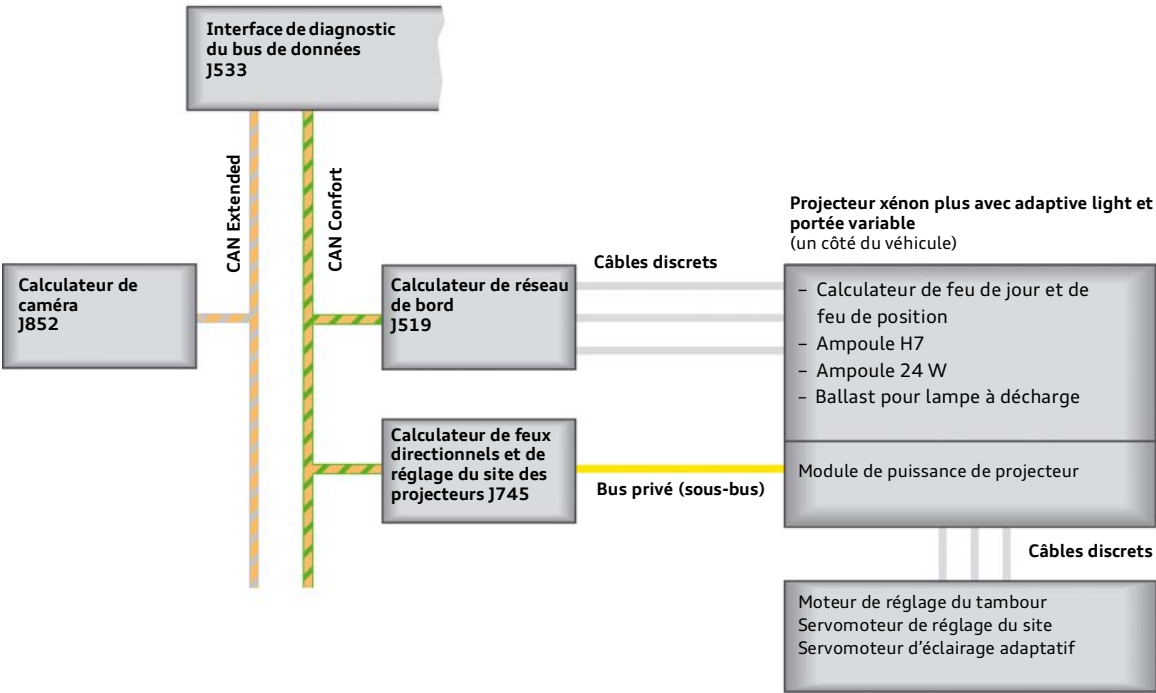
La conception et les composants sont identiques à ceux du projecteur xénon plus avec adaptive light.
La fonction de «portée variable des projecteurs» requiert en supplément le calculateur de caméra J852 pour appréhender la situation routière momentanée ; les véhicules qui viennent en sens inverse ou qui précèdent ainsi que les localités sont détectés.

Information succincte	
Désignation	Calculateur de caméra J852
Implantation	Sur le pare-brise, au-dessus du pied du rétroviseur intérieur
Fonctions	► Portée variable des projecteurs ► Assistant de maintien de voie
Adresse de diagnostic	85



459_083

Schéma de principe du pilotage



459_074



Renvoi
Vous trouverez une description de la fonction «portée variable des projecteurs» dans le programme autodidactique 461 «Audi A8 2010 Systèmes d'aide à la conduite».

Projecteurs à LED

Fonctions d'éclairage	Ampoules utilisées
Feux de position	22 diodes électroluminescentes (blanches, à variation d'intensité)
Feux de roulage de jour	22 diodes électroluminescentes (blanches)
Clignotants	22 diodes électroluminescentes (jaunes)
Feux de croisement	16 diodes électroluminescentes (6 puces de 2 + 4 diodes individuelles)
Feux de route	8 diodes électroluminescentes (2 puces de 4)
Éclairage pour l'autoroute	4 diodes électroluminescentes (1 puce de 4)
Feu de braquage	4 diodes électroluminescentes (1 puce de 4)
Éclairage tous temps	18 diodes électroluminescentes (14 des feux de croisement + 4 du feu de braquage)
Éclairage en mode touristes (commutation pour sens de circulation inverse)	13 diodes électroluminescentes (13 des feux de croisement)
Sidemarkers, uniquement SAE ¹⁾	3 diodes électroluminescentes

Feux de roulage de jour

Les feux de roulage de jour ainsi que les feux de position sont constitués de 22 diodes électroluminescentes blanches. Leur pilotage est assuré par un signal à modulation de longueur d'impulsion (MLI).



459_065

Feux de croisement

Les feux de croisement se composent de 10 modules individuels avec des puces de 2 et de 1 diode(s) électroluminescente(s).



459_066

Clignotants

Les clignotants sont réalisés par 22 diodes électroluminescentes jaunes, implantées dans le même compartiment que les LED des feux de roulage de jour. Durant la phase de clignotement, les LED des feux de roulage de jour sont désactivées. Sur la version SAE¹⁾, les LED des clignotants reçoivent un courant plus élevé pour satisfaire aux exigences de la législation. C'est la raison de l'intégration supplémentaire du module de puissance 5 pour LED, cf. graphique page 39.



459_067

Feux de route

La fonction de feux de route se compose de deux alvéoles de réflecteur respectivement équipées d'une puce de 4 LED.



459_068

¹⁾ SAE = pour le marché nord-américain

Éclairage pour l'autoroute

Pour l'éclairage pour l'autoroute, il est fait appel, en plus des feux de croisement, à une alvéole distincte renfermant une puce de 4 diodes. L'éclairage pour l'autoroute s'allume lorsque la vitesse du véhicule dépasse 110 km/h pendant une période prolongée ou immédiatement si la vitesse dépasse 140 km/h.



459_069

Feu de braquage

En vue de la réalisation du feu de braquage, une puce de 4 LED s'allume en plus du feu de croisement en dessous du feu de roulage de jour et éclaire la zone du virage au moyen d'un réflecteur. La condition en est soit un clignotant activé et une vitesse inférieure à 40 km/h, soit un braquage important à une vitesse inférieure à 70 km/h.



459_070

Éclairage tous temps

En mode éclairage tous temps, activable à l'aide d'une touche située à côté de la commande d'éclairage, les mêmes ampoules que celle du feu de braquage sont utilisées. Toutefois, pour cette fonction, les deux LED supérieures des feux de croisement sont éteintes.



459_071

Éclairage en mode touristes

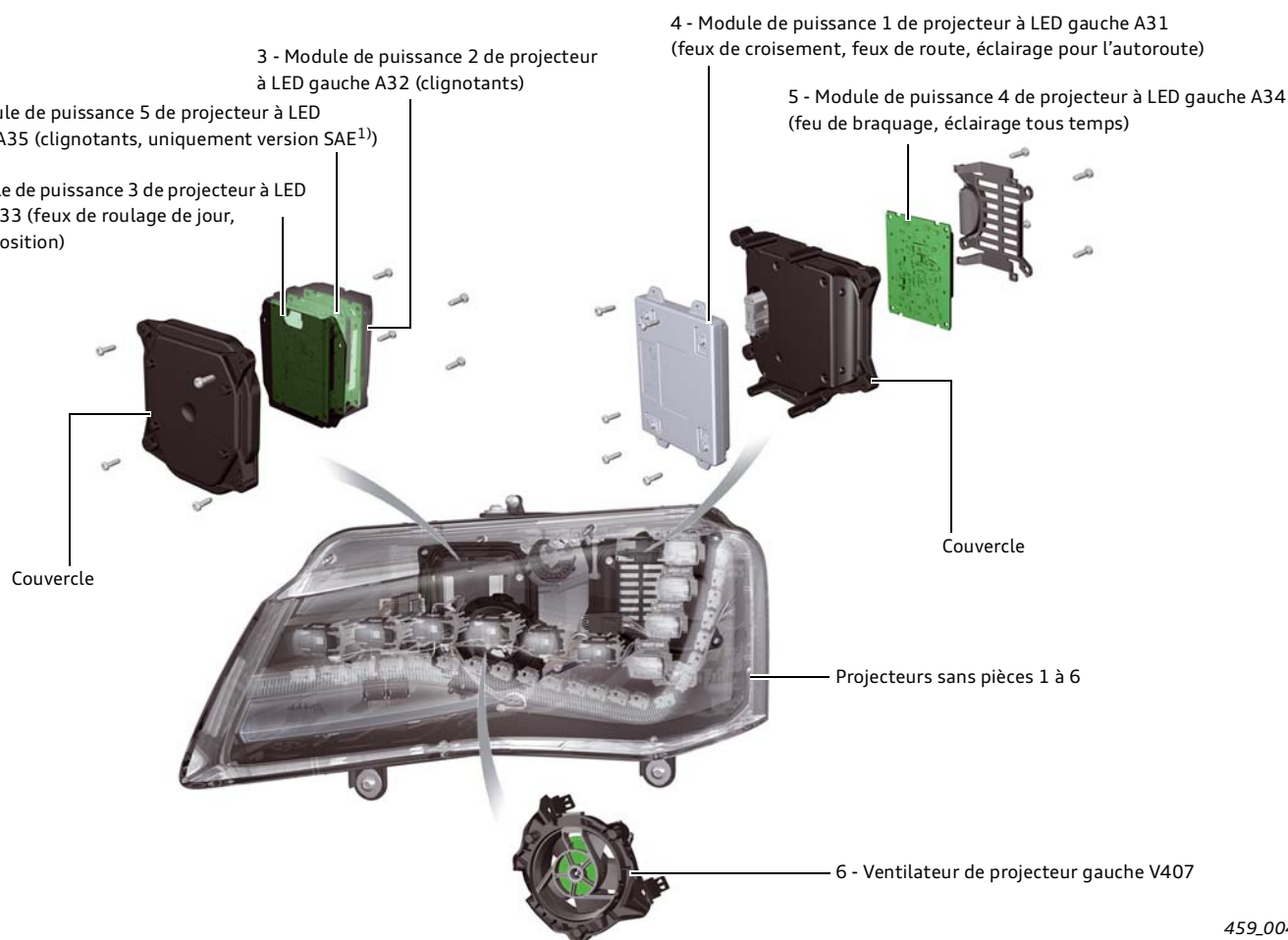
L'éclairage en mode touristes (réglable dans la MMI) se propose d'éviter l'éblouissement des véhicules venant en sens inverse lors de trajets dans des pays à sens de circulation inverse de celui du pays d'origine. Il utilise la fonction de feux de croisement avec les trois LED supérieures éteintes.



459_072

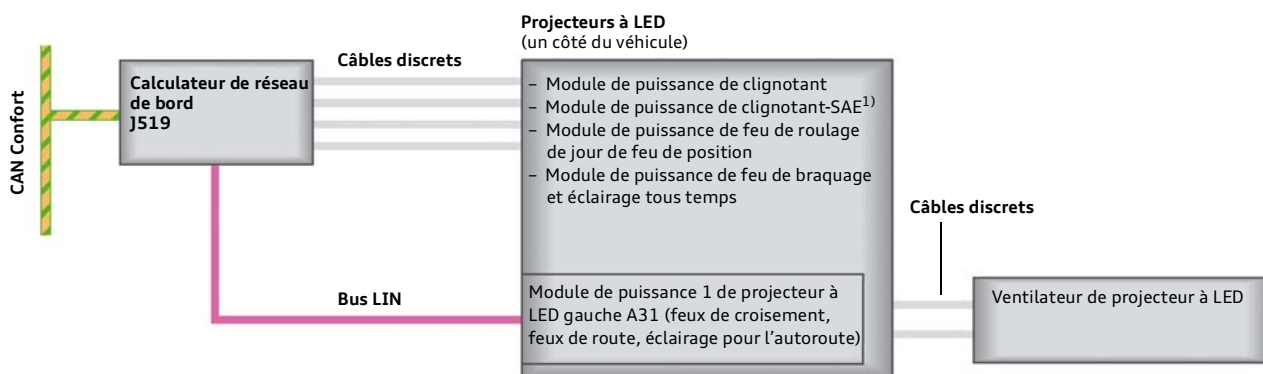
Projecteurs à LED – pièces

Outre toutes les pièces remplaçables sur tous les projecteurs de l'A8 2010, telles que capuchons, languettes de réparation, vis et dispositifs d'aération, les pièces représentées ici peuvent également être échangées sur les projecteurs à LED :



459_004

Schéma de principe du pilotage



¹⁾ SAE = pour le marché nord-américain

459_075

Les électroniques de fonction des clignotants, feux de roulage de jour/feux de position ainsi que du feu de braquage/de l'éclairage tous temps sont pilotés par le calculateur de réseau de bord J519 via des câbles discrets.

Le module de puissance de feux de croisement, feux de route, éclairage pour l'autoroute et éclairage en mode touristes est un esclave LIN du calculateur de réseau de bord.

Ces modules de puissance pilotent à leur tour, via des câbles discrets, le ventilateur de projecteur. Le ventilateur est activé avec la «borne 15 active» et fonctionne en permanence jusqu'à ce que la borne 15 soit à nouveau désactivée.



Nota

Attention ! Pour tous les travaux sur le projecteur, notamment le remplacement de composants internes, la protection ESD (protection contre la décharge électrostatique) doit être garantie. On dispose pour cela de l'équipement d'atelier VAS 6613, cf. page 42.

Feux arrière

Les feux arrière de l'A8 2010 sont, de chaque côté du véhicule, en deux parties. Un élément est logé dans le panneau latéral, l'autre dans le capot de coffre. Toutes les fonctions sont réalisées en technique LED. Il n'y a que pour la fonction de feux de recul qu'il est encore fait appel à une ampoule à incandescence (long-life) classique. Il existe deux versions de feux arrière différentes, une version ECE et une version SAE. En raison de directives devant être appliquée dans cette région du monde, le pilotage des feux SAE diffère de celui des feux ECE.

Aperçu des fonctions des feux arrière :

Feux rouges arrière :

Sur les deux versions, les feux rouges arrière sont composés au total de 30 diodes électroluminescentes dont 12 LED logées dans le feu du panneau latéral et 18 dans celui du capot de coffre à bagages.

ECE¹⁾



459_044

Extérieurement, les feux sont identiques à la seule différence d'un sidemarker supplémentaire dans le panneau latéral pour les feux SAE. Les fonctions des feux arrière sont pilotées par le calculateur central de système confort J393. Les diodes électroluminescentes ou l'électronique des feux arrière ne peuvent pas être remplacées. Seule l'ampoule de 16 W (HP16W), montée dans les feux du panneau latéral, peut être remplacée après dépose du feu. Il n'est pas prévu de remplacement de cette ampoule par le client.

Les diodes électroluminescentes sont dotées en supplément d'un guide de lumière, afin de renforcer l'impression, quel que soit l'angle d'observation, d'un bandeau lumineux continu.

SAE²⁾



459_048

Feux stop :

Le feu stop se compose, en version ECE, de cinq alvéoles renfermant respectivement cinq diodes électroluminescentes.



459_045

Sur la version SAE, le feu stop est constitué de 72 LED au total.



459_049

Feux stop et feux arrière de brouillard (sans figure) :

L'alvéole centrale des cinq alvéoles du feu stop est désactivée par le calculateur central de système confort lorsque le feu arrière de brouillard est allumé, afin de garantir l'écart minimum de 100 mm entre la fonction feux stop et la fonction feux antibrouillard stipulé par la législation.

Sur la version SAE, la bande lumineuse supérieure extérieure est également désactivée et l'intensité lumineuse du bandeau lumineux situé au niveau des feux arrière est augmentée.

¹⁾ ECE = pour le marché européen

²⁾ SAE = pour le marché nord-américain

Clignotants :

En version ECE, il est fait appel, pour les clignotants, à 17 LED jaunes, dont 6 intégrées dans le feu du panneau arrière et 11 dans celui du coffre à bagages.

ECE¹⁾



459_046

La version SAE, quant à elle, clignote avec la totalité des 72 LED déjà utilisées pour la fonction de feux stop.

SAE²⁾



459_050

Feux arrière de brouillard :

La version ECE utilise, pour les feux arrière de brouillard, les deux alvéoles intérieures comptant chacune 5 LED ainsi que 7 LED supplémentaires situées au-dessus. Ces 7 LED rouges sont logées sur une puce commune avec les LED jaunes de la fonction clignotant de la version ECE (en vue d’une meilleure différenciation, seul le feu arrière de brouillard a été représenté ici, sans la fonction de feu rouge arrière également requise).

La version SAE n’utilise, pour les feux arrière de brouillard, que les 7 LED de la bande supérieure. Lors de l’activation simultanée du feu arrière de brouillard et de la fonction clignotant, seules sont pilotées les LED du clignotant dans le feu du panneau latéral, en vue d’éviter une surcharge thermique.

Feux de recul :

Le feu de recul, doté d’une ampoule de 16 W (longlife) classique, n’est réalisé que dans le panneau latéral.



459_047



459_051

Désignation	Exécution et puissance ECE	Exécution et puissance SAE
Feux de recul	1x HP16W, 16 W	1x HP16W, 16 W
Feux arrière	30x LED, env. 10 W	30x LED, env. 10 W
Feux arrière de brouillard	17x LED, env. 5 W	17x LED, env. 4 W
Feux stop	25x LED, env. 10 W	72x LED, env. 23 W
Clignotants	17x LED, env. 11 W	72x LED, env. 23 W
Feux de recul	-	-
Sidemarkers, uniquement SAE ¹⁾	-	1x LED, env. 3 W

¹⁾ SAE = pour le marché nord-américain

Service

Réparation de l'électronique avec protection ESD

La décharge électrostatique (en anglais : electrostatic discharge, abréviation : ESD) est l'une des causes de défaillances les plus fréquentes des dispositifs semi-conducteurs. Les modules semi-conducteurs et diodes électroluminescentes, qui ne supportent que de faibles tensions, y sont particulièrement sensibles.

La protection contre la décharge électrostatique de ces composants n'a pas cessé, jusqu'ici, de baisser dans la chaîne de processus, de la fabrication jusqu'au remplacement en atelier. C'est pourquoi, jusqu'à présent, les composants sensibles au plan électrostatique (ESDS electrostatic sensitive devices) ne pouvaient être remplacés que complets.

Chaîne de processus de la protection ESD



459_073

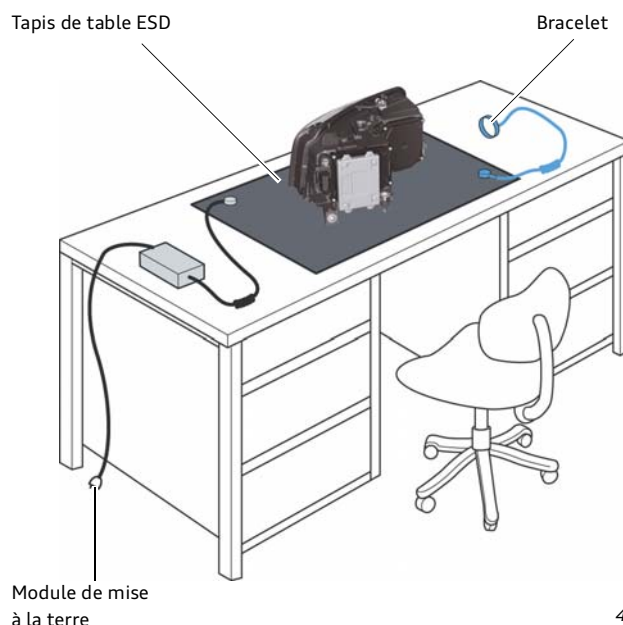
Équipement d'atelier VAS 6613

Dans le cas de l'Audi A8 2010, les réparations électroniques des sous-ensembles suivants ont été autorisées pour la première fois :

- ▶ Projecteurs à LED
- ▶ Projecteurs xénon plus
- ▶ Calculateur d'ABS J104

La condition pour l'exécution de ces réparations est, outre une propreté et un soin maximum, un poste de travail avec protection ESD. Ce poste de travail avec protection ESD a été concrétisé par l'équipement d'atelier VAS 6613.

La mise en place d'un poste de travail de ce type a rendu possible le remplacement d'éléments individuels des composants électroniques et ouvre d'autres possibilités d'application pour l'avenir.



459_043

Programmes autodidactiques

Le présent programme autodidactique résume toutes les informations importantes relatives au réseau de bord de l'Audi A8 2010. Vous trouverez de plus amples informations sur les sous-systèmes mentionnés dans les programmes autodidactiques suivants.

Programme autodidactique 460 Audi A8 2010 Électronique de confort

- Calculateur dans le combiné d'instruments J285
- Calculateur central de système confort J393
- Éclairage d'ambiance
- Assistant de localisation Audi

Référence : A10.5S00.64.40



Programme autodidactique 461 Audi A8 2010 Systèmes d'aide à la conduite

- Nouveau système de traitement d'images
- Calculateur de caméra J852
- Portée variable des projecteurs
- Portée variable des projecteurs avec soutien de la navigation
- Calculateur de traitement d'images J851
- Fonctions du système de traitement d'images pour ACC Stop & Go

Référence : A10.5S00.65.40



Programme autodidactique 462 Audi A8 2010 Assistant de vision nocturne

- Fonctionnement de l'assistant de vision nocturne
- Commande et affichages du système
- Composants du système
- Synoptique du système
- Étendue du diagnostic et calibrage du système

Référence : A10.5S00.66.40



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 11/09

Printed in Germany
A10.5S00.63.40