

Ajustement des capteurs pour les systèmes d'assistance à la conduite (SAC)

# Précision de l'étalonnage

Le nombre de systèmes d'assistance à la conduite (SAC) ne cesse d'augmenter et la qualité de régulation des assistants numériques s'améliore. Les exigences posées aux professionnels de l'atelier pour ajuster les capteurs au véhicule augmentent donc également. Ce n'est que lorsque les capteurs SAC sont alignés sur l'axe géométrique de déplacement que les systèmes peuvent remplir leur fonction comme souhaité. Mais quelle est la précision de l'étalonnage ? Un aperçu. **Andreas Senger**

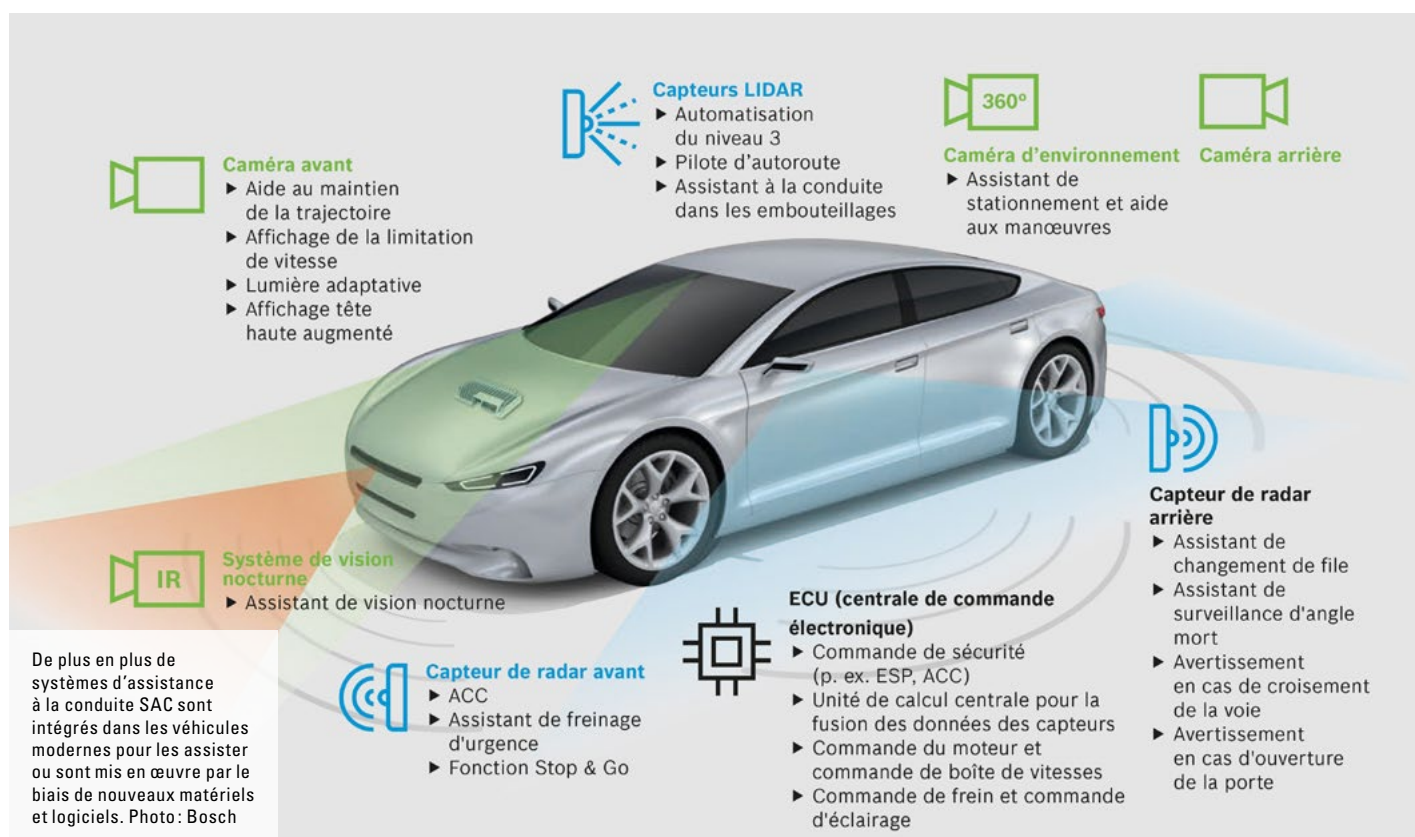
Les systèmes d'assistance à la conduite SAC sont devenus incontournables dans la technique automobile. Le nombre de dispositifs électroniques d'aide à la conduite ne cesse d'augmenter sur les nouveaux véhicules et la pénétration du marché est importante en raison de l'équipement minimum imposé par la loi. En conséquence, il est de plus en plus intéressant pour les petits garages de se procurer un outil de calibrage afin de recalibrer les systèmes en cas de changement de capteur ou de calculateur, d'abaissement ou de rehaussement d'un véhicule par modification du châssis, de remplacement du pare-brise ou de réparation après un accident.

Lors de l'étalonnage, on fait en principe la distinction entre le type statique et le type dynamique. L'étalonnage dynamique présente l'avantage qu'un capteur remplacé lors d'un tour d'essai s'adapte automatiquement aux paramètres environnementaux. Au moyen d'un testeur de diagnostic, différentes manœuvres de conduite sont en principe demandées et le logiciel corrige l'alignement géométrique de manière autonome lors du trajet d'étalonnage qui peut atteindre 30 km. Cet auto-ajustement n'est toutefois possible que dans les limites du système logiciel. Si, par exemple, l'image radar a été déformée par un accident mineur, le capteur ne peut plus se calibrer lui-même en raison du dérèglement. En outre, les courses de calibrage dynamiques dépendent toujours des

conditions météorologiques et ne sont donc pas toujours réalisables.

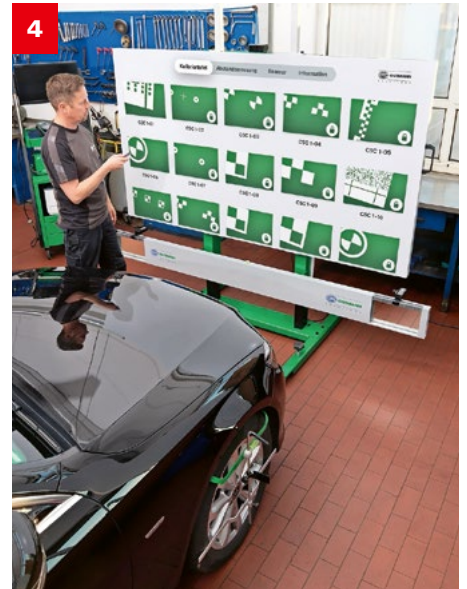
Les systèmes peuvent également procéder à l'étalonnage dynamique en continu et s'auto-contrôler en cours de route grâce à la redondance. Par exemple, les images de la caméra frontale et les objets détectés par le radar/lidar frontal sont superposés dans la fusion des données des capteurs et leur plausibilité est contrôlée. Le système peut ainsi exclure ou du moins minimiser une mesure erronée et donc un comportement erroné des SAC.

Cependant, de nombreux fournisseurs automobiles, et donc les constructeurs de véhicules, exigent un calibrage statique pour une





L'étalonnage statique des capteurs radar s'effectue soit, comme pour de nombreux modèles de véhicules de constructeurs automobiles japonais ou sud-coréens, au moyen d'un réflecteur radar ou de simples cibles. La base est toujours l'alignement précis des outils de mesure sur l'axe géométrique de déplacement, afin de procéder à l'ajustement conformément au fabricant.



1 Même pour les véhicules utilitaires, le calibrage statique des capteurs SAC est coûteux. Mais l'étendue du travail est en principe identique à celle des voitures de tourisme. 2 L'alignement des cibles sur l'axe de conduite géométrique peut également être réalisé au moyen d'adaptateurs de géométrie de direction bon marché. 3 L'étalonnage des systèmes de caméras d'environnement nécessite la mise en place de tapis cibles autour du véhicule, qui doivent être mesurés avec précision. 4 Pour l'étalonnage de la caméra frontale, des cibles peintes sont appropriées, car elles aident la caméra à ajuster son Aspect aux circonstances à l'aide d'un logiciel. L'inconvénient: il existe des cibles spécifiques pour presque chaque marque. Il est plus élégant et fait gagner du temps d'afficher les cibles soit avec un grand téléviseur/écran, soit, comme sur l'image, avec un écran de vidéoprojecteur pour afficher les différentes cibles. Photos: Bosch (2), Hella Gutmann, Würth.

régulation précise, et donc un alignement sur la direction réelle de déplacement du véhicule (axe de déplacement géométrique) et sur la position de montage dans le véhicule. Les capteurs sont ajustés en usine sur les véhicules neufs. Mais des bousculades ou des accidents peuvent déformer les tôles de réception et ainsi modifier la «direction de vision» des capteurs. Les professionnels de l'atelier parlent alors d'angle d'élévation et d'angle d'azimut. Un réglage d'un capteur radar ou lidar autour de l'axe y (axe transversal du véhicule) modifie le champ de détection en hauteur et est appelé angle d'élévation. Le déplacement d'un capteur autour de l'axe z (axe vertical du véhicule) est appelé angle d'azimut. Cela permet de modifier la déviation latérale de la détection. Si l'élévation d'un capteur radar n'est pas correcte, il ne peut par exemple détecter que tardivement un véhicule qui le précède lentement et la décélération peut donc être déclenchée avec retard. La décélération initiée est plus violente, la conduite ACC plus brutale. Si l'angle d'azimut n'est pas correct, l'affectation des véhicules sur

plusieurs voies n'est plus donnée sans erreur et la propre voie de circulation (tuyau de circulation virtuel) peut également être mal acceptée par le système. Il en résulte un mauvais comportement du système ACC, des manœuvres de freinage inutiles ou une réaction trop tardive lorsque des véhicules s'engagent dans sa propre voie. Comme les radars longue portée détectent en outre à une distance de plus de 200 m devant leur propre véhicule, un écart angulaire minime en élévation et en azimut est dévastateur. Sur une distance de mesure de 100 m, on obtient un écart latéral d'environ 1,75 m lorsque l'angle est décalé de 1°. La précision de l'alignement sur l'axe géométrique de déplacement est en principe fixée à 0,1°. Dans l'atelier, cela signifie qu'en particulier après une réparation suite à un accident ou une modification du châssis, les capteurs radar à l'avant et à l'arrière doivent à nouveau être alignés avec précision sur l'axe géométrique du véhicule. En particulier en cas de modification du châssis, les conseillers de service à la clientèle doivent être en mesure d'expliquer techniquement à la

clientèle le surcoût lié au calibrage en raison de la modification de la hauteur du véhicule.

De même, les systèmes de caméras doivent être calibrés avec précision. Les caméras frontales assurent aujourd'hui la détection à l'avant du véhicule pour divers SAC. La plupart des systèmes de caméras permettent une tolérance angulaire d'environ  $\pm 2,8^\circ$  lors du montage. En cas d'écarts importants, le logiciel ne peut pas recalculer l'image en fonction de l'environnement réel.

Les professionnels des ateliers savent que la caméra frontale est installée de manière fixe. Cependant, lors du changement du pare-brise, la réfraction optique de la lumière incidente peut changer et les objets ne peuvent pas être saisis par la caméra là où ils se trouvent réellement. Un étalonnage est indispensable pour garantir le bon fonctionnement des SAC.

Suite en page 26





Pour un étalonnage réussi, il doit se faire dans un endroit suffisamment grand (10m sur 5) et plat. Photo: Ravaglioli

Malheureusement, certains ateliers renoncent à calibrer la caméra frontale après le remplacement du pare-brise, car aucun message d'erreur n'a été visible lors du tour d'essai. Ceci est trompeur : en raison du phénomène physique décrit ci-dessus, la caméra ne peut pas reconnaître géométriquement les objets à l'endroit correct. Les dysfonctionnements des systèmes d'assistance au freinage d'urgence ou d'autres SAC en sont la conséquence. De nombreuses compagnies d'assurance ont réagi et demandent aux installateurs de pare-brise de leur fournir le protocole de calibrage afin de s'assurer que les prestations payées ont été mises en œuvre.

Mais les caméras d'environnement («Bird-View») assurent également la sécurité lors des manœuvres de stationnement sur les carrosseries actuelles, souvent peu visibles. Les quatre caméras grand angle de chaque côté du véhicule couvrent plus de 180° de l'environnement de chaque côté du véhicule grâce à une optique fisheye. Ces images sont fortement déformées et doivent d'abord être calculées dans un logiciel pour obtenir une vue naturelle. Si une caméra est remplacée, son lieu de montage est fixe. En raison des objectifs qui varient toutefois légèrement dans leur fabrication (dispersion des séries), les quatre caméras doivent être calibrées. Il s'agit ici de définir les arêtes de coupe/transitions afin que le logiciel puisse ensuite calculer une image globale harmonieuse. Pour ce faire, des tapis de calibrage doivent être posés tout autour du véhicule, à une certaine distance de celui-ci.

Plus la conception des tapis de calibrage est précise, meilleure est l'image calculée, qu'elle soit vue d'en haut ou d'une perspective quelconque (sans distorsions ni images doubles).

Le poste de travail pour les travaux de calibrage nécessite un sol plat et une surface de travail d'environ 10 mètres sur 5. Si le poste de travail est également utilisé pour l'analyse du châssis, il est judicieux de prévoir un élévateur à quatre colonnes bien équilibré. La mesure de la géométrie de direction permet à la fois de vérifier les angles du train d'atterrissage, d'effectuer des réglages sur l'ascenseur si nécessaire et, en même temps, d'orienter les différentes cibles de calibrage. Il faut toutefois toujours comprendre la hauteur de l'ascenseur et surélever en conséquence les cibles ainsi que les tapis des caméras d'environnement et arrière ou introduire une correction de hauteur dans le système. D'ailleurs, même des appareils de mesure de la géométrie de direction simples et bon marché, comme ceux de Koch, peuvent être utilisés de manière ciblée pour ces deux tâches, sans que le budget d'investissement ne soit surchargé.

Un ascenseur escamotable au niveau du sol permet de réduire les dépenses initiales. La combinaison de l'étalonnage SAC et des réglages avec système de caméra pour les technologies de projecteurs modernes permet de réduire l'encombrement. Pour cela, il faut également planifier de manière plus optimale le déroulement de l'atelier afin d'éviter les temps morts ou les surcharges de travail.



En une seule étape, le radar, mais aussi la caméra frontale, peuvent être réajustés une fois que la cible est géométriquement correcte. Photo: Bosch

En conclusion, on peut affirmer aujourd'hui qu'un système modulaire d'étalonnage de SAC convient également aux petits garages. Les testeurs de diagnostic avec le logiciel correspondant sont déjà disponibles, la mesure de la géométrie de direction peut être achetée à un prix avantageux et, grâce à sa flexibilité, être utilisée avec succès à l'avenir. Le nombre de SAC ne va pas diminuer, mais plutôt augmenter, et des applications de niveau 3 sont disponibles sur le marché. ●

depuis 1964  
**CORTELLINI & MARCHAND AG**  
 061 312 40 40  
 Rheinfelderstrass 6, 4127 Birsfelden

**Le plus complet des services de réparation de boîtiers électroniques pour auto de Cortellini & Marchand AG**  
[www.auto-steuergeraete.ch](http://www.auto-steuergeraete.ch)

**Vous cherchez, nous trouvons – Votre service de recherche pour pièces automobiles d'occasion**  
[www.gebrauchte-fahrzeugteile.ch](http://www.gebrauchte-fahrzeugteile.ch)

Nouveau: FGS, la remorque avec essieu élévateur et 100% d'équilibrage  
**Poids utile à 2,9t**

Remorques pour le transport de voitures, carrosseries  
 Visitez notre exposition ou demandez une démonstration. Disponible également en modèle communal.

**T&W Technik**  
 Dammstr. 16, 8112 Otelfingen  
 tél. 044 844 29 62  
[www.fgs-fahrzeuge.ch](http://www.fgs-fahrzeuge.ch)