

■ **EBS**
**Systeme de freinage à
régulation électronique
pour car et bus**

■ **Description du système
et des fonctions**

■ **Edition 2001**

■ © Copyright WABCO 2001

WABCO

Vehicle Control Systems
An American Standard Company

Sous réserve de modifications
Version 001/07.01(fr)
Impression Wabco 815 000 484 3

	Page
1. Introduction / Avantages de l'EBS	3
2. Architecture du système dans un autobus	4
Système de freinage EBS pour le Bus solo (système 4S/4M)	4
Module EBS WABCO	5
Variantes du système	6
Schéma bus à 2 essieux	7
Schéma bus à 3 essieux	8
3. Description des composants	9
Robinet de freinage à pied EBS 480 00. ... 0	9
Module central 446 135 ... 0	10
Valve relais proportionnelle 480 202 ... 0	11
Valve de redondance 480 205 ... 0	12
Modulateur d'essieu 480 103 ... 0	13
4. Description de la fonction EBS	14
Fonction de l'unité électropneumatique	14
Fonction de la redondance pneumatique	14
Redondance additionnelle au niveau de l'essieu avant	14
Redondance de l'essieu arrière	15
Architecture électrique / électronique	15
Fonction de régulation	16
Fonctions redondance	17
Frein d'arrêt, frein en côte	17
5. Identification et affichage des défaillances	18
Identification des défaillances	18
Affichage des défaillances	19
6. Modes de fonctionnement d'urgence / cause éventuelles	20
7. Diagnostic PC WABCO	21
Installation de diagnostic pour WABCO EBS	22
Logiciel de diagnostic EBS-Euro	23
8. Configuration des paramètres	30
Désignation des paramètres	30

Introduction

Les exigences en termes de systèmes de freinage augmentent constamment, si bien que le développement et l'introduction d'un système de freinage électronique EBS constituent une étape logique.

L'EBS renforce la sécurité routière en réduisant la distance de freinage et en améliorant la stabilité au freinage. Les fonctions de diagnostic et de surveillance intégrées ainsi que l'affichage de l'usure des garnitures de freins permet une gestion logistique efficace du parc de véhicules.

Avantages de l'EBS

L'EBS réduit de façon sensible et efficace les frais de maintenance

- ❑ Le système de freinage commandé électroniquement rassemble un grand nombre de fonctions. L'objectif consiste à réduire les frais de maintenance tout en garantissant une sécurité de freinage maximale par exemple en optimisant l'usure des garnitures.
- ❑ Le réglage de pression d'après les critères d'usure au niveau des essieux arrière et avant permet d'harmoniser l'usure des garnitures. L'usure totale est minimisée grâce à la charge régulière de tous les freins. Cela permet de procéder en même temps à la maintenance et au changement des garnitures. Les temps d'immobilisation sont par conséquent réduits.
- ❑ En fonction du profil d'utilisation du véhicule et des autres facteurs, le propriétaire du véhicule peut réaliser de substantielles économies. Une simple comparaison des frais de maintenance relatifs au "frein" pour un autobus équipé d'un système de freinage électronique par rapport à un véhicule doté d'un système de freinage traditionnel de conception moderne fait état d'économies plus importantes pour le propriétaire du premier autobus.

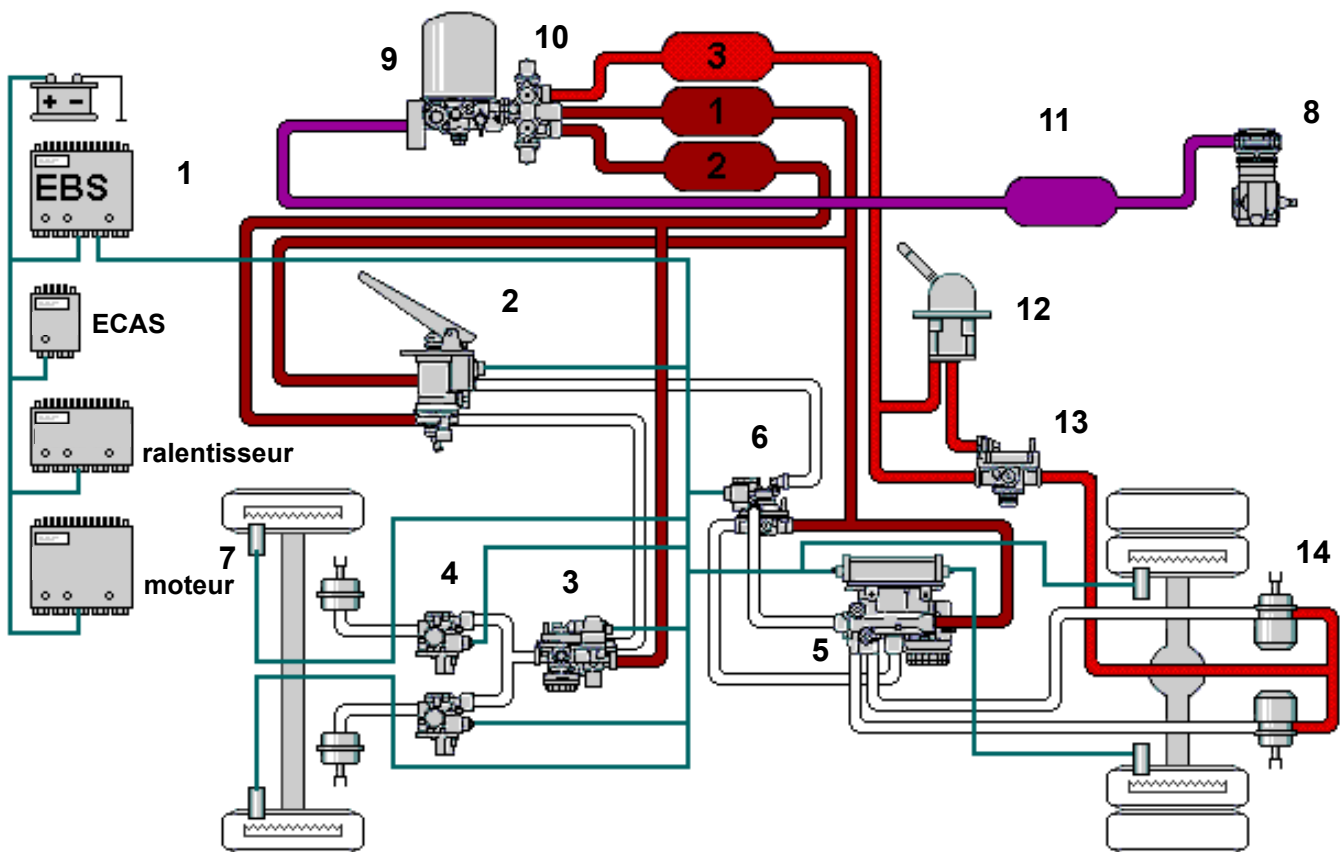
Plus grande sécurité de freinage

Lors du développement de EBS, WABCO s'est entre autre appuyé sur les directives légales. Avec le bénéfice de l'utilisateur, la sécurité occupe la première place. Par conséquent, un véhicule pourvu de l'EBS peut s'avérer sensiblement mieux équipé que ce que prévoit la loi.

Les exigences élevées de l'EBS en matière de sécurité proviennent de plusieurs facteurs:

- ❑ Un temps de réponse et de montée en pression plus court des freins au niveau des essieux avant et arrière réduisant la distance de freinage.
- ❑ Une meilleure fonction ABS augmentant la stabilité du véhicule lors du freinage.
- ❑ Cela implique une surveillance permanente des composants du système de freinage et de l'usure des garnitures de freins au niveau des essieux avant et arrière.
- ❑ La fonction ASR intégrée contribue à une stabilité et à une traction optimales du véhicule au démarrage et à l'accélération.

Système de freinage EBS pour le Bus solo (système 4S/4M)



Légende:

Composants EBS:

- 1 Module central
- 2 Robinet de freinage à pied EBS
- 3 Valve relais proportionnelle
- 4 Electrovalve ABS
- 5 Modulateur d'essieu
- 6 Valve de redondance
- 7 Capteurs ABS

Autres composants:

- 8 Compresseur
- 9 Dessiccateur d'air
- 10 Valve de protection à quatre circuits
- 11 Réservoirs d'air
- 12 Robinet de frein à main
- 13 Valve relais FBA
- 14 Cylindre de freinage

Module EBS WABCO

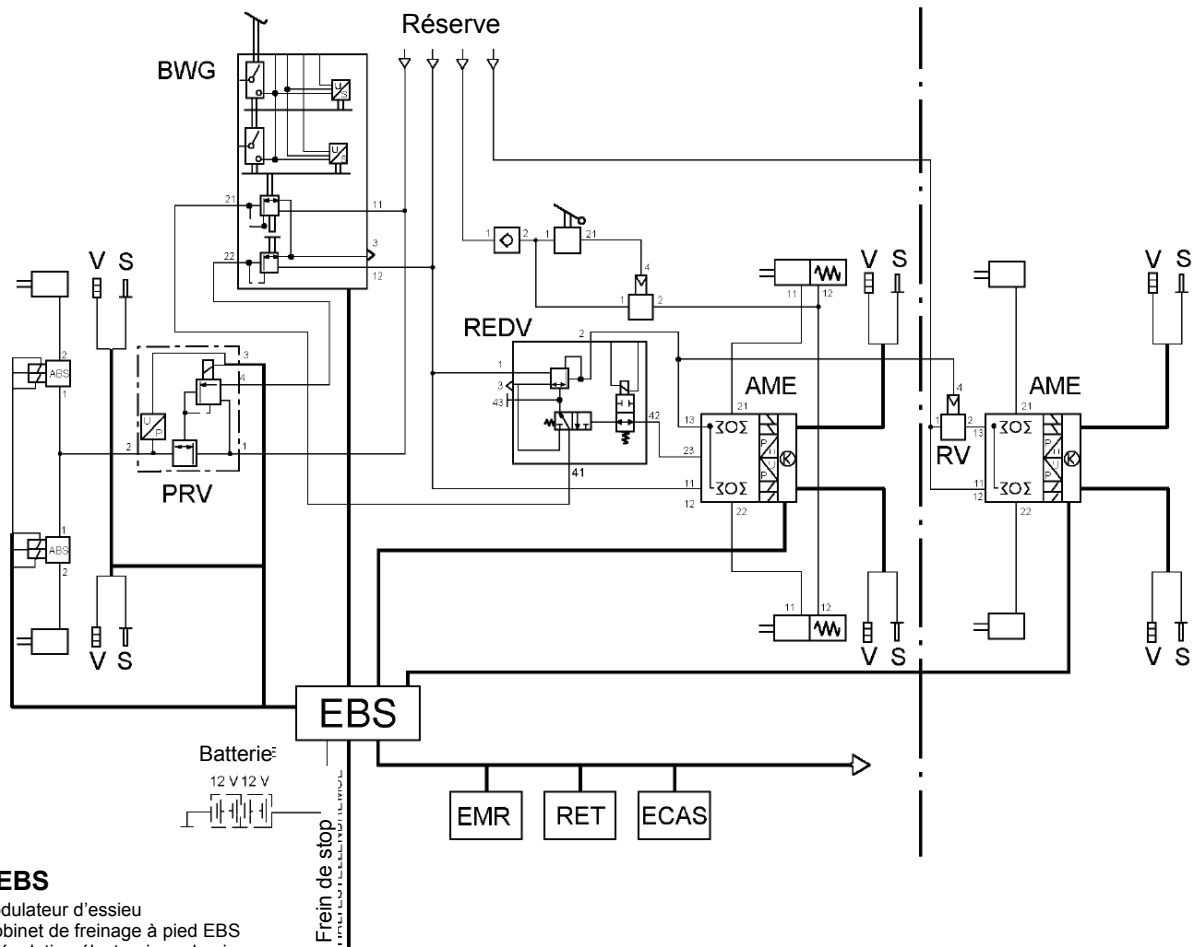
L'architecture et la structure de EBS-WABCO permettent une grande flexibilité pour le constructeur lors de la pose du système.

Concernant le type du système

- ❑ Système intégral ou partiel
- ❑ Redondance additionnelle et de mise hors circuit

❑ Des interfaces électriques

peuvent par conséquent satisfaire aux exigences les plus variées. WABCO recommande afin de répondre aux exigences fondamentales des conducteurs, un système EBS, qui est pourvu d'une régulation de pression individuelle au niveau des essieux avant et arrière et qui prévoit également des redondances pneumatiques dans tous les circuits de freinage.



2P/1E-EBS

- AME = Modulateur d'essieu
- BWG = Robinet de freinage à pied EBS
- ECAS = Régulation électronique de niveau
- EMR = Régulation électronique moteur
- PRV = Valve relais proportionnelle
- REDV = valve de redondance
- RET = Ralentisseur
- RV = Valve relais
- S = Capteur de vitesse
- V = Capteur d'usure

Le système EBS décrit ici se compose d'une partie ne travaillant qu'en pneumatique pur et d'une partie simple circuit électropneumatique. Cette configuration est désignée par le système 2P/1E.

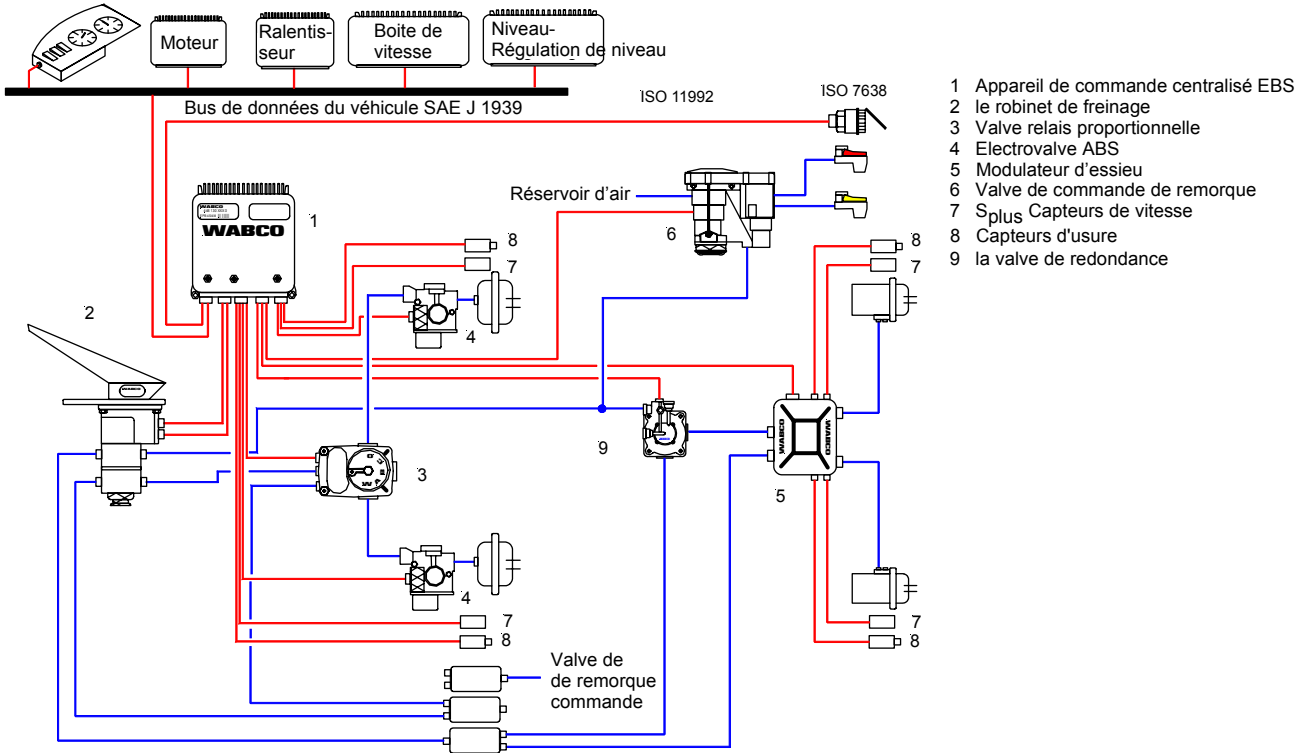
La partie du dispositif électropneumatique à simple circuit se compose d'une unité de commande électronique centralisée (module central), du modulateur d'essieu pourvu d'une électronique intégrée pour l'essieu arrière, le cas échéant du modulateur d'essieu pour le 3^{ème} es-

sieu, d'un robinet de freinage pourvu de 2 capteurs intégrés pour la mesure de la valeur de consigne et des commandes de frein, ainsi que d'une valve relais proportionnelle et de deux valves ABS pour l'essieu avant.

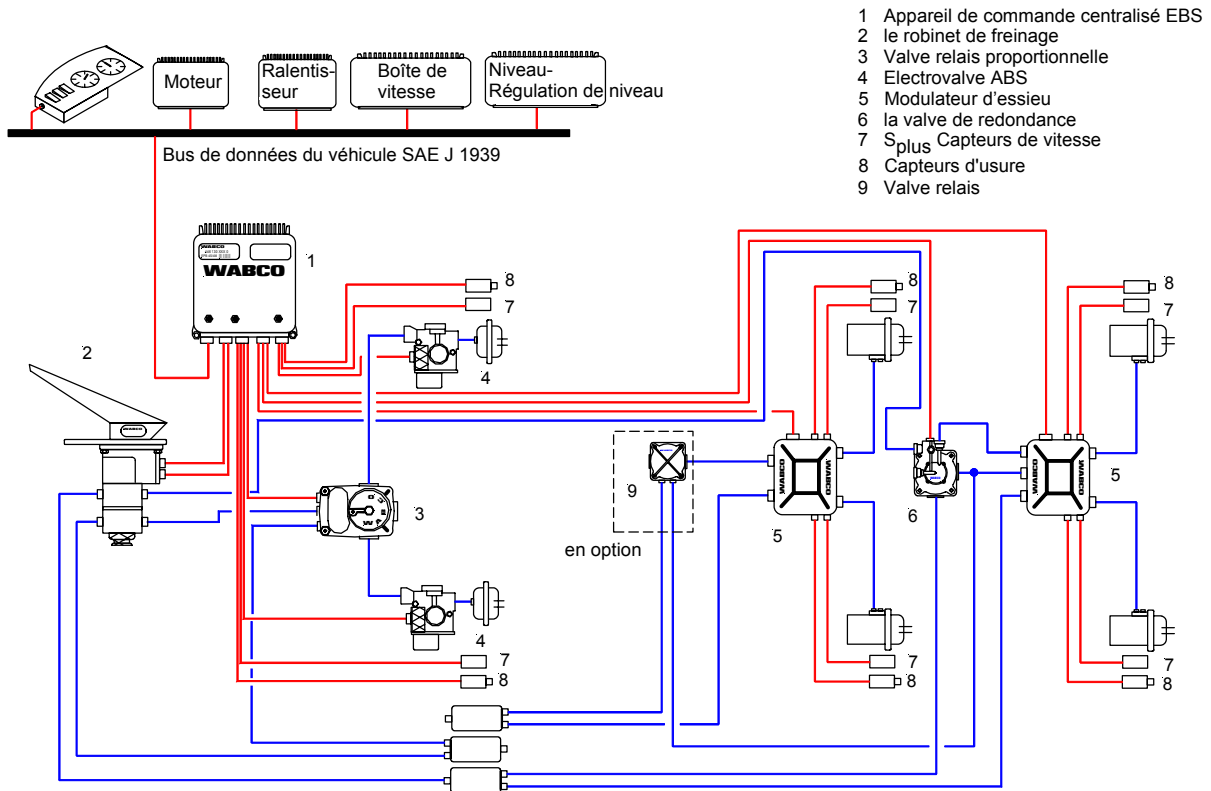
La partie du dispositif pneumatique à double circuit sous-jacent correspond en terme de structure principalement au système de freinage traditionnel. Cette partie du dispositif sert de redondance et n'est efficace qu'en cas de défaillance du circuit électropneumatique.

2. EBS Architecture du système dans un autobus

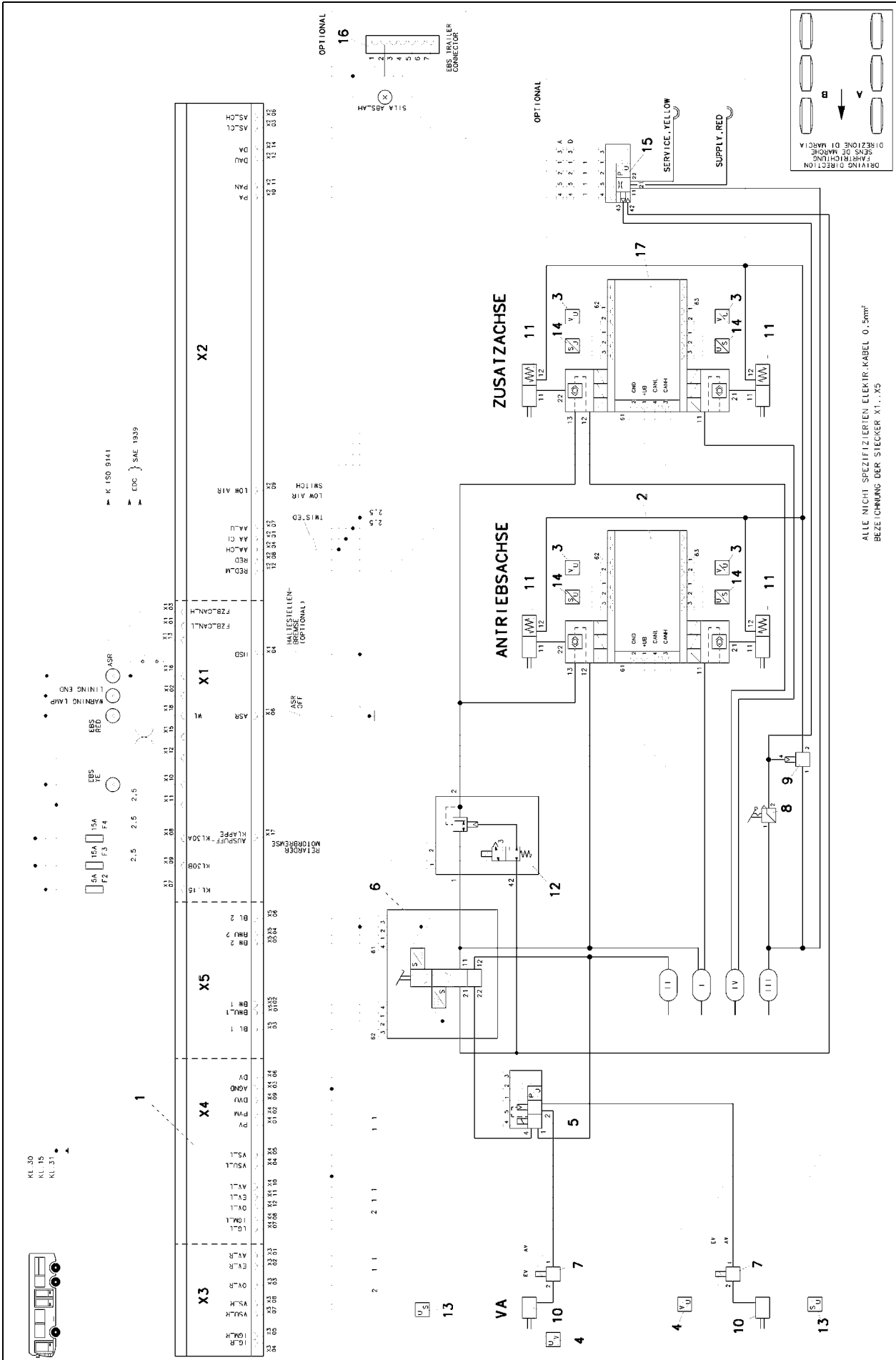
EBS 4S/4M dans le bus solo avec une commande de remorque optionnelle



EBS 6S/6M dans un bus articulé



Architecture du système dans un autobus
Schéma 841 801 702 0: Bus à trois essieux (6S/6M)



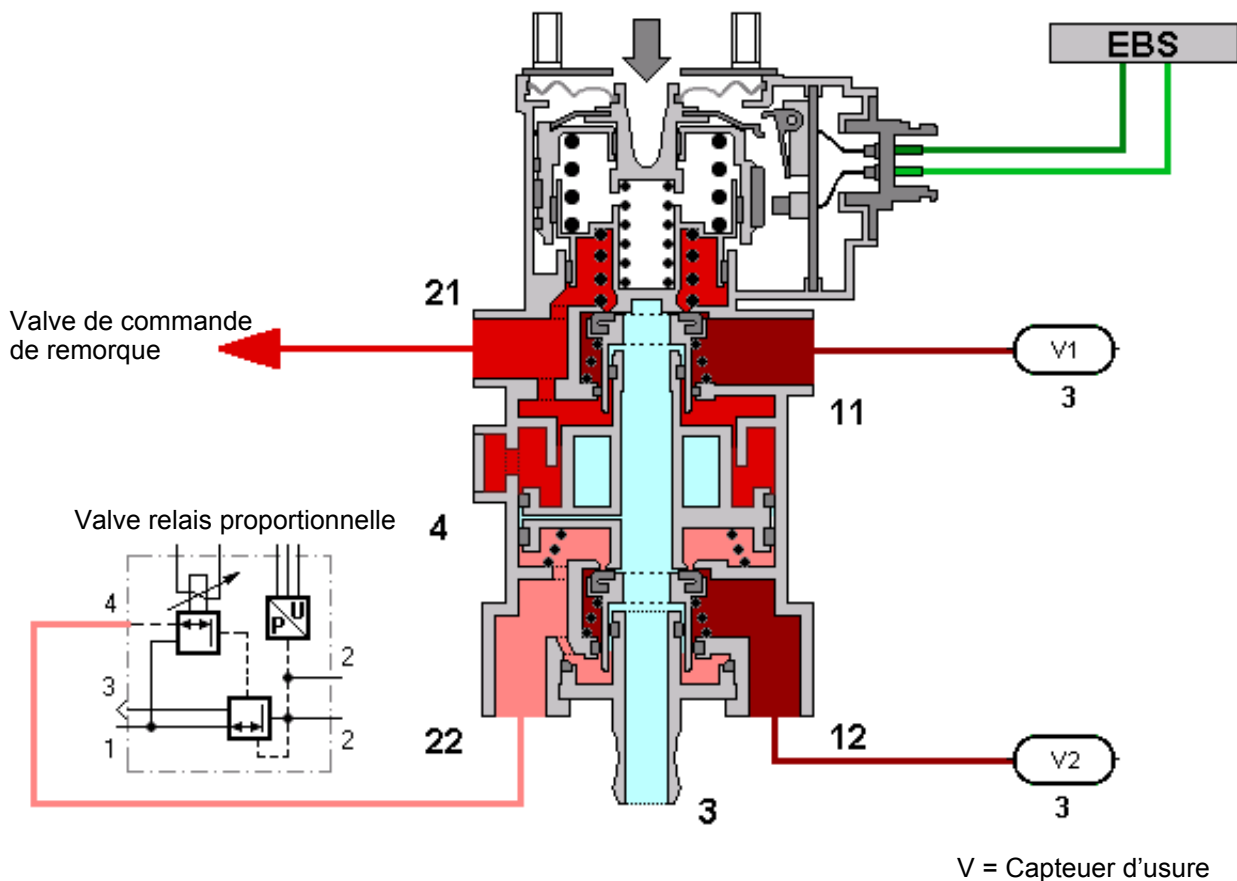
Robinet de freinage 480 001/ 002 ... 0

Le robinet de freinage produit des signaux électriques et pneumatiques pour l'alimentation et l'échappement du système de freinage régulé électroniquement. L'appareil présente une structure pneumatique à double circuit et une structure électrique à double circuit. Le début de l'activation est enregistré de façon électrique par un double interrupteur. La course du piston d'activation est détectée par le capteur et restituée sous la forme d'un signal électrique modulé en largeur d'impulsion. Par ailleurs les pressions de redondance pneumatique dans les circuits 1 et 2 sont émises. Par conséquent, la pression du 2ième circuit est retenue de façon insignifiante. En cas de défaillance d'un circuit (électrique ou pneumatique) les autres circuits restent en mesure de fonctionner.

Le robinet de freinage est activé en fonction du type de bus par pédale (480 002 ... 0 ou par un levier (480 001 ... 0).

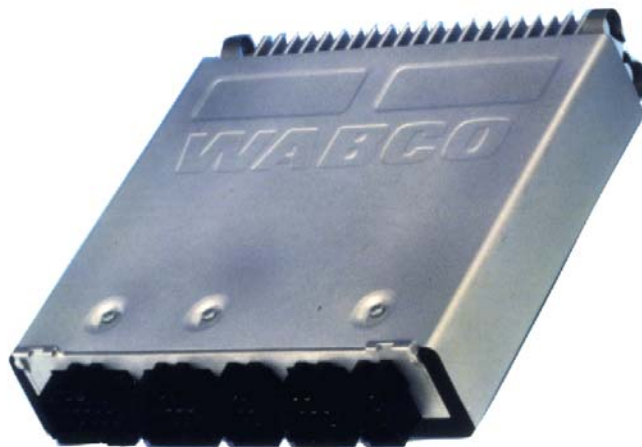


Mode de fonctionnement:



Module central 446 135 ... 0

Le module central sert à commander et à surveiller le système de freinage régulé électroniquement. Il détermine la décélération de consigne du véhicule depuis le signal reçu du robinet de frein. La décélération de consigne est calculée à l'aide des vitesses de roue mesurées par les capteurs, le signal d'entrée pour la régulation électropneumatique, les valeurs de consignes de pression qui en découlent pour les essieux avant et arrière. La valeur de consigne de la pression de l'essieu avant est comparée à la valeur réelle mesurée et les différences existantes sont régularisées à l'aide de la valve relais proportionnelle. Les vitesses de roue sont évaluées en vue de parvenir à une régulation de l'ABS au moyen de la modulation des pressions de freinage dans les cylindres de frein. Le module central échange des données avec les modulateurs d'essieu via le bus du système EBS.



Le module central communique avec d'autres systèmes (régulation du moteur, ralentisseur, écran etc.) par l'intermédiaire d'un bus de données de véhicule selon SAE J 1939.

Unité centrale:

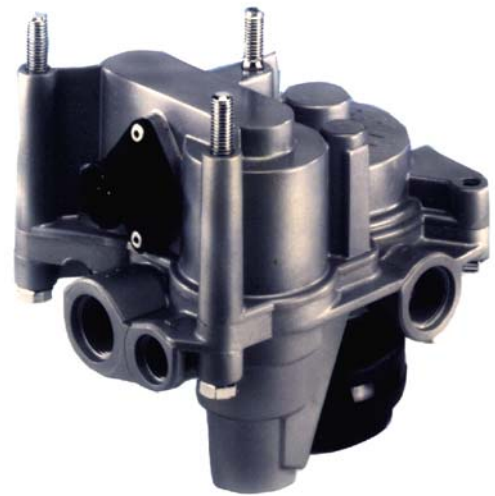


Valve relais proportionnelle 480 202 ... 0

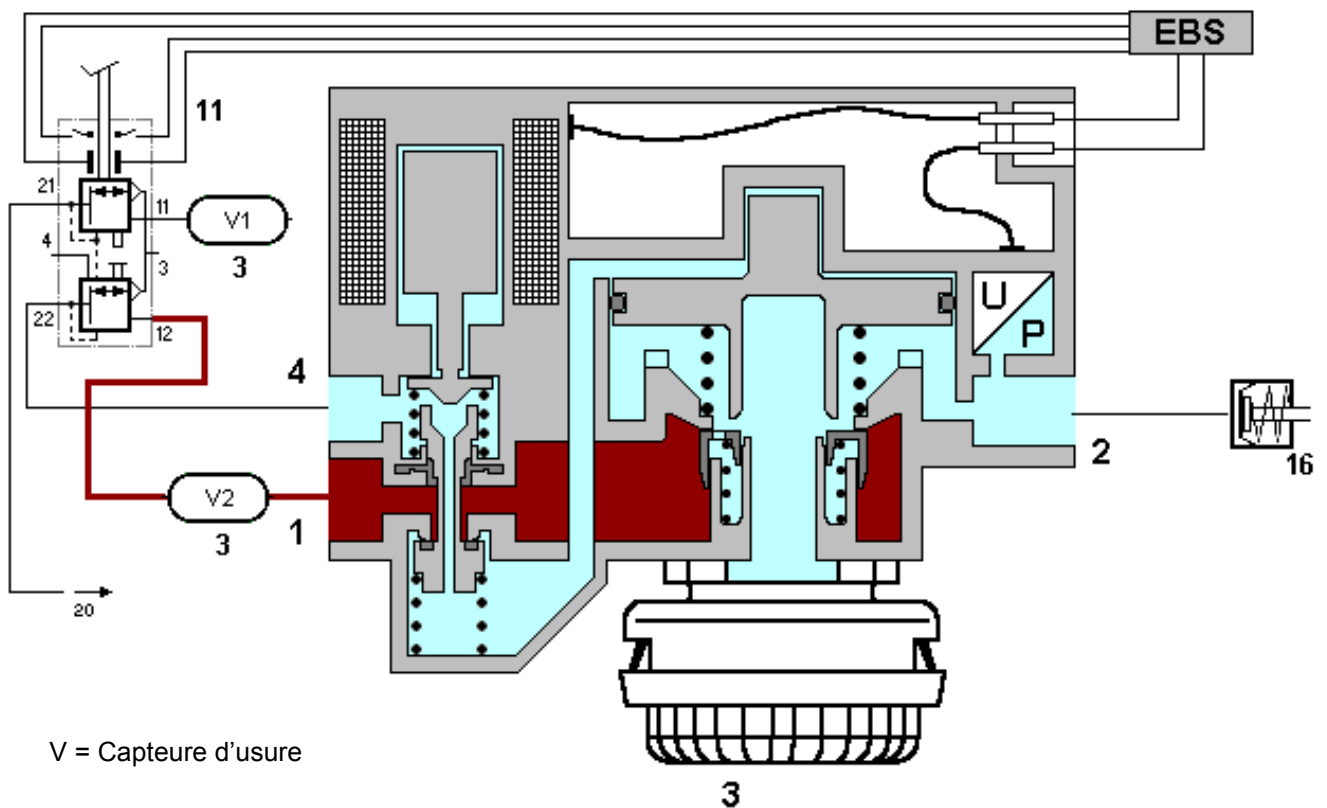
La valve relais proportionnelle est utilisée en tant qu'actionneur électrique dans le système de freinage régulé électroniquement pour l'émission des pressions de freinage au niveau de l'essieu avant.

Elle se compose d'une électrovalve proportionnelle, d'une valve relais et d'un capteur de pression. Le contrôle et la surveillance électriques opèrent par l'intermédiaire du module central du système hybride (électropneumatique / pneumatique).

Le courant de contrôle prédéfini par l'électronique est converti au moyen de l'électrovalve proportionnelle en une pression de contrôle pour la valve relais. La pression de départ de la valve relais proportionnelle est proportionnelle à cette pression. Le contrôle pneumatique de la valve relais est réalisé au moyen de la pression redondante (de soutien) du capteur de freinage.



Mode de fonctionnement:



Valve de redondance 480 205 ... 0

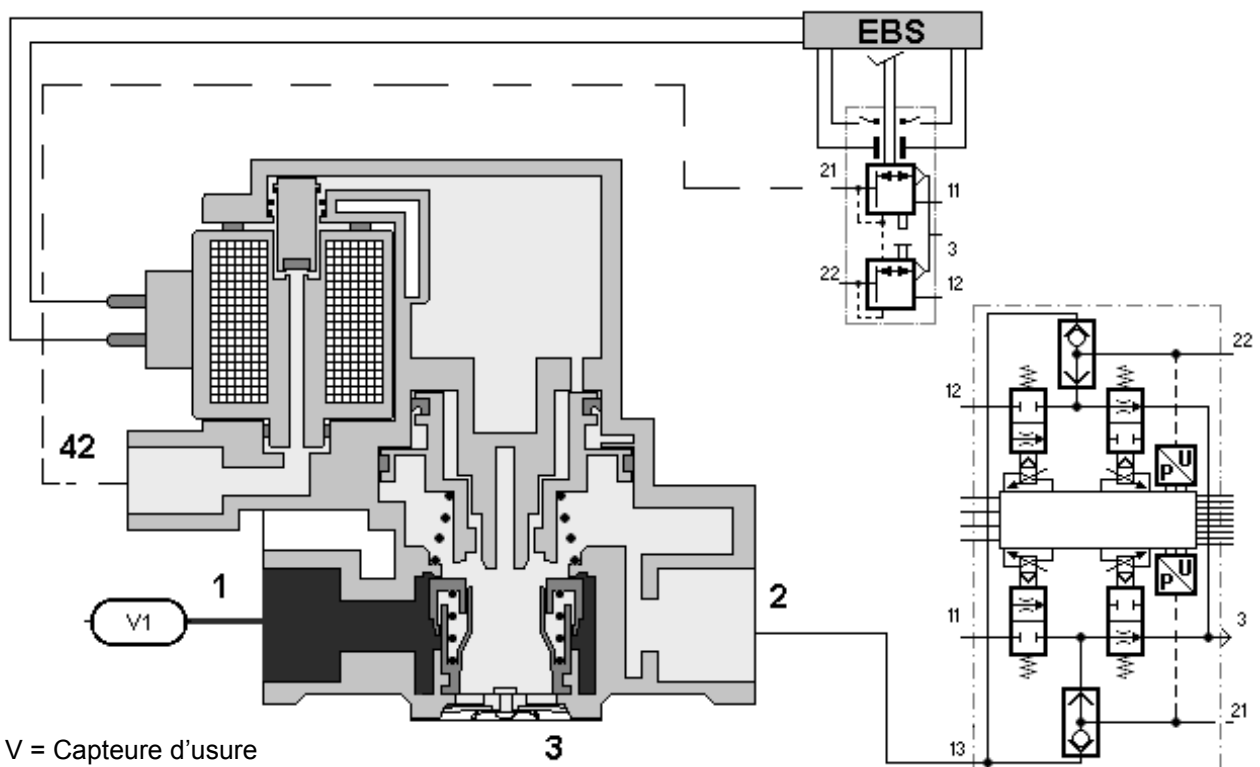
La valve de redondance sert à l'alimentation et à l'échappement rapide du cylindre de frein au niveau de l'essieu arrière en cas de redondance et se compose de plusieurs autres valves, qui doivent entre autres satisfaire aux fonctions suivantes:

- ❑ Electrovalve à 2/2 voies pour maintenir la redondance pour le circuit de freinage électropneumatique intact
- ❑ Fonction de valve relais, pour favoriser le temps de réponse de la redondance,
- ❑ le maintien de la pression, en vue de synchroniser en cas de redondance le début de mise en pression au niveau des essieux arrière et avant.
- ❑ En cas de redondance, l'essieu arrière 1:1 est commandé.

La valve de redondance installée possède en plus une valve 3/2, qui est alimentée dans le cas de l'ABS et doit éviter un contrôle involontaire de la pression de redondance de l'essieu arrière lors des régulations de l'ABS.



Mode de fonctionnement:



Modulateur d'essieu 480 103 ... 0

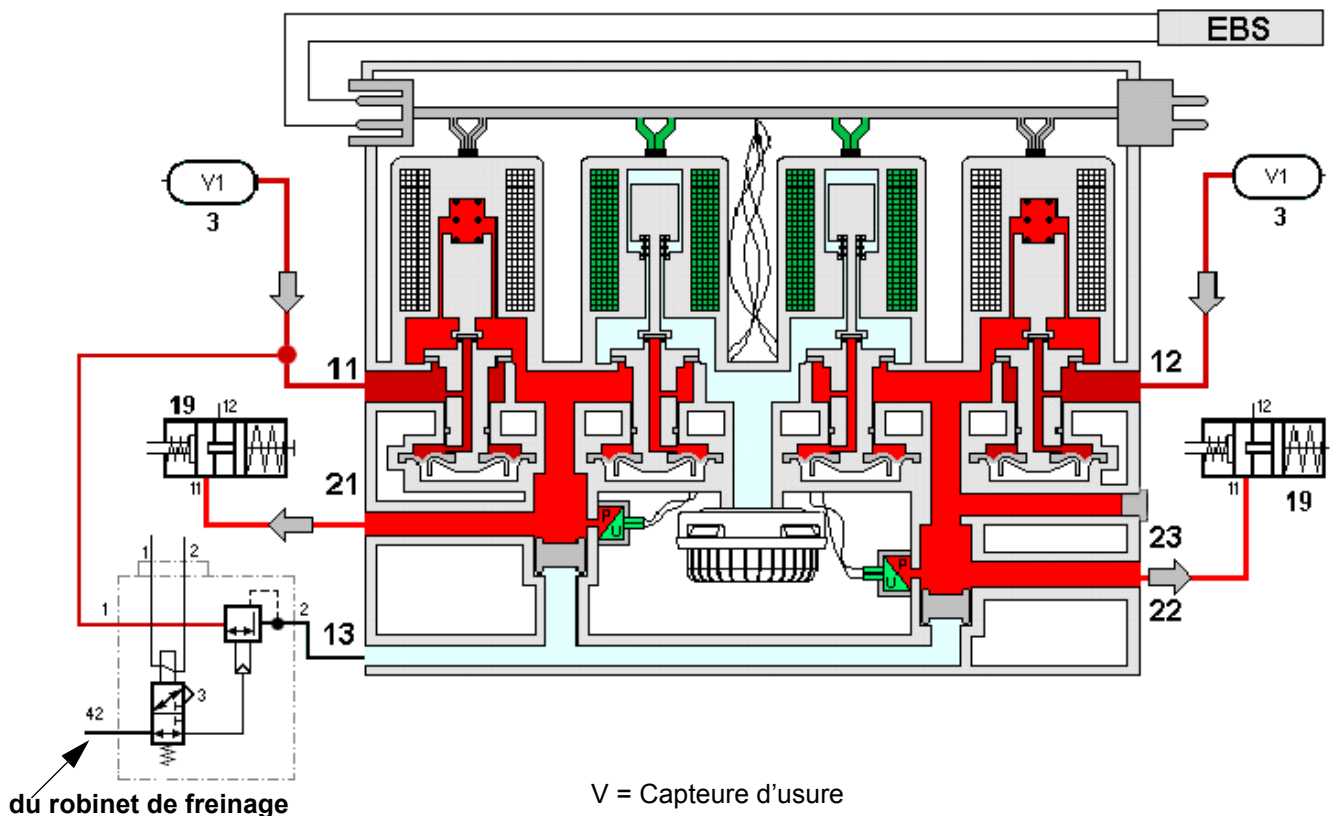
Le modulateur d'essieu régule la pression de freinage de part et d'autre d'un ou deux essieux. Il est pourvu de deux canaux de régulation de la pression pneumatiquement indépendants équipés chacun d'une valve d'alimentation et d'échappement, dotée à chaque fois d'un capteur de pression et d'une électronique de régulation commune. La prescription en matière de pressions de consigne et de surveillance externe est traitée par l'intermédiaire du module central.

En plus les vitesses de roue sont mesurées par des capteurs de vitesse. En cas de tendance au blocage ou au patinage, la valeur de consigne donnée est modifiée. Le raccordement de deux capteurs pour déterminer l'usure des garnitures de frein est prévu.

Le modulateur de l'essieu pour l'essieu moteur est pourvu d'un raccordement complémentaire pour un circuit de freinage pneumatique redondant. Une double valve d'arrêt par côté commande la plus élevée des deux pressions (électropneumatique ou redondante) pour le cylindre de frein.

Le modulateur d'essieu pour l'essieu supplémentaire n'a pas de valve 3/2.

Mode de fonctionnement:



Fonction de l'unité électropneumatique

L'unité électropneumatique du système EBS fonctionne avec

- ❑ **le robinet de freinage**
les deux capteurs de course déterminent la valeur de consigne, qui est transmise par modulation de la largeur d'impulsion ; deux commutateurs intégrés sont utilisés entre autres pour confirmer la valeur de consigne.
- ❑ **Module central**
Détermination de la pression de consigne pour les différents essieux et la commande du système
- ❑ **Valve relais proportionnelle**
pour la régulation de la pression de l'essieu avant
- ❑ **Electrovalve ABS**
pour les cycles rapides de commande de la pression ABS au niveau des freins de roue gauche et droite de l'essieu avant
- ❑ **la valve de redondance**
pour le maintien de la pression de redondance de l'essieu arrière
- ❑ **Modulateurs d'essieu**
pourvu d'une unité de commande intégrée pour la régulation par côté de la pression de freinage au niveau de ou des essieux arrière.

L'EBS peut être mis sous tension de façon électrique au moyen de l'alimentation après contact (borne 15) ou par l'activation du robinet de freinage au moyen de la commande de freinage intégré.

La course mesurée de la pédale de freinage est interprétée comme la décélération de consigne et est convertie par le module central en tenant compte de différents critères en des instructions de pression de consigne pour les essieux avant et arrière.

Les instructions de valeur de consigne pour les modulateurs d'essieu sont transmises via un bus système par le module central. Les modulateurs d'essieu régulent et collectent les pressions de freinage des freins de roue gauche et droite des essieux arrière. La pression de freinage de l'essieu avant est régulée par le module central par la valve relais proportionnelle à l'aide du capteur de pression intégré.

Le nombre de rotation des roues est collecté au moyen des capteurs connus du système ABS et servent entre autres de valeurs d'entrée pour l'algorithme de régulation de la commande de pression, pour les fonctions ABS et ASR.

Avant d'effectuer une régulation en fonction, l'état des garnitures est vérifié.

Les signaux des capteurs de l'essieu avant sont collectés par le module central, ceux de l'essieu arrière par les modulateurs d'essieu.

Le traitement du signal et la surveillance des défaillances pour les essieux arrière se produisent dans les modulateurs d'essieu de sorte que les valeurs de consigne puissent être ensuite disponibles pour le module central via le bus de données.

Fonction de la redondance pneumatique

Les circuits des essieux avant et arrière travaillent avec différents procédés de redondance. Le circuit de l'essieu avant fonctionne conformément au principe de redondance additionnelle, le circuit de l'essieu arrière est équipé avec une redondance commutable au moyen d'une valve.

Redondance additionnelle au niveau de l'essieu avant

Le circuit de l'essieu avant servant de redondance et travaillant en mode pneumatique agit sur

- ❑ **le robinet de freinage**
pourvu de deux circuits pneumatiques (essieux avant et arrière)
- ❑ **Valve relais proportionnelle**
Valve relais avec une précommande combinée du circuit de l'essieu pneumatique et de l'électrovalve proportionnelle

sur le cylindre de frein de l'essieu avant.

Lors de l'activation du robinet de freinage, la pression électropneumatique est émise par l'intermédiaire de la valve proportionnelle. En fonction de la force d'activation, la valve proportionnelle est alimentée en pression pneumatique de façon redondante, et retardée.

Elle s'ajoute à la pression déjà émise de façon électropneumatique. La pression émise par la valve proportionnelle est équilibrée par la variation de la pression électropneumatique au niveau de la pression de consigne prédéfinie.

En cas de défaillance de l'électropneumatique, la partie de pression pneumatique intervient seule sur la valve proportionnelle, qui peut être relevée par l'actionnement de la pédale de freinage à p_{max} .

En raison de la nécessité de réduire la pression de freinage de l'essieu avant par rapport à la pression émise de façon électropneumatique (par exemple des mesures permettant d'optimiser l'usure ou l'intégration du ralentisseur), la valeur de consigne "électrique" présente une prédominance par rapport à la pression de l'essieu avant émise de façon pneumatique au niveau du robinet de freinage (2ième circuit pneumatique du robinet de freinage).

Redondance de l'essieu arrière

La redondance pneumatique de l'essieu arrière agit sur

- le robinet de freinage**
avec deux circuits pneumatiques (essieux avant et arrière)
- la valve de redondance**
avec une électrovalve 3/2 et une valve relais.
- Valve relais**
pour l'essieu supplémentaire
- Shuttle valves**
intégrées dans le modulateur d'essieu de l'essieu arrière (ou des essieux arrières)

sur les cylindres de freinage au niveau du ou des essieux arrières.

Pendant le fonctionnement de l'EBS, exempt de toute défaillance, c'est-à-dire qu'une émission de pression est possible au niveau de l'essieu arrière, l'électrovalve 2/3 installée dans la valve de redondance est mise en position "redondance off" en raison de la pression émise de façon électronique.

Architecture électrique / électronique

Le système de freinage régulé de façon électrique est alimenté par deux circuits distincts:

Borne 30a:

Alimentation pour la valve relais proportionnelle et l'électrovalve ABS de l'essieu avant et un circuit du robinet de freinage.

Borne 30b:

Alimentation du/des modulateur(s) d'essieu et la valve de redondance ainsi que le second circuit du robinet de freinage.

Pour la communication avec d'autres systèmes (moteurs, boîte de vitesses, ralentisseur) le module central dispose d'une interface de bus de données.

Le/les modulateur(s) d'essieu, l'électrovalve ABS ainsi que la valve relais proportionnelle de l'essieu avant peuvent être mis hors circuit indépendamment, à l'aide du commutateur électronique résistant au court-circuit intégré dans le module central.

Les retours de masses des capteurs d'usure et de pression externe se font dans le module central ou dans le modulateur d'essieu. Un raccordement direct au niveau de la masse du véhicule n'est pas toléré.

La liaison entre le module central et le modulateur d'essieu (les modulateurs d'essieu) est réalisée via le bus du système CAN propre (bus de freinage).

Le robinet de frein à pied est à double circuits pneumatique et électrique. La procédure d'activation est reconnue par deux interrupteurs. Les interrupteurs doivent répondre aux différentes fonctions suivantes:

- Identification du début du freinage
- Mise sous tension de l'EBS (quand l'après contact est coupé)
- une fois désactivées, les valeurs offset des capteurs de valeur de consigne sont calibrées et contrôlées.

Les capteurs de course sans contact délivrent la valeur de consigne de freinage électrique sous la forme de signaux modulés en largeur d'impulsion au niveau du module central. Les deux signaux du capteur électrique redondant sont évalués à la même valeur.

Les pressions de freinage au niveau de l'essieu avant sont régulées à l'aide d'une valve relais proportionnelle régulée en courant. Les capteurs de pression réelle sont intégrés dans les groupes modulaires de la valve. Les valeurs réelles sont transmises sous la forme de signaux analogiques.

La détection de la charge de l'essieu n'est pas requise. La pression de freinage en fonction des essieux est déterminée à l'aide de la fonction de répartition de la force de freinage. Le contrôle de la valve est effectué au moyen du module central.

L'état du système EBS, ainsi que les défaillances apparues, sont transmises de l'EBS à l'écran par le biais du bus du véhicule. En variante, l'affichage peut également avoir lieu au moyen d'un témoin lumineux rouge ou jaune ainsi qu'au moyen d'un témoin ASR distinct.

Pour la détection de l'usure des garnitures de frein, il faut prévoir des potentiomètres (éventuellement pour les freins à tambour un interrupteur de fin de course), qui seront lus pour l'essieu avant par le module central.

Les capteurs d'usure de l'essieu arrière sont à chaque fois collectés par le modulateur d'essieu ; les résultats sont transmis au module central via le bus du système frein. Les capteurs sont alimentés de manière indépendante en tension 5V protégée contre les courts-circuits selon les essieux.

Fonctions de régulation

Intégration d'un ralentisseur

Le système de freinage est doté d'une gestion du freinage intégrée, qui régule en permanence le ralentisseur lors de l'actionnement de la pédale de frein en fonction de la décélération optimale du véhicule. La répartition entre le frein de service et le ralentisseur permet d'optimiser l'usure du frein de service. Cette fonction est une composante essentielle de la régulation de la décélération. L'intégration du ralentisseur peut être désactivée par le commutateur.

Régulation de la décélération

La régulation de la décélération permet d'adapter le niveau de la pression de freinage au souhait du conducteur en termes de freinage (déf. en tant que z en %).

En actionnant la pédale de la même manière, le véhicule décélère de façon constante avec la même puissance indépendamment de l'état de charge.

Pour permettre au chauffeur de détecter une quelconque altération lors de toute modification des coefficients de frottement au niveau du frein de roue (par ex évanouissement du frein lors d'un démarrage en côte), la régulation de la décélération termine chaque adaptation, quand un maximum fixé prédéfini est atteint.

Une adaptation de hystérésis des freins est comprise dans le profil de régulation de la décélération. Pour chaque échappement des freins, les étapes sont choisies de sorte à ce que la modification de la force de freinage soit immédiatement paramétrée. Cette fonction déclenche un échappement aussi rapide que possible des freins, (sensation voiture).

Répartition de la force de freinage

La répartition des forces de freinage sur les essieux avant et arrière dépend entre autres de la comparaison réalisée dans le contexte du programme "régulation de la décélération" entre la valeur réelle et la valeur de consigne de la décélération du véhicule. La pression au niveau des essieux arrière et avant est régulée de sorte que les pressions de freinage sont émises au niveau de ces essieux.

Régulation de l'usure des garnitures de freins

Lors du freinage partiel, la répartition est adaptée en fonction des signaux d'usure présents, à savoir une différence d'usure collectée. La pression des freins de roue plus fortement usés est reprise de façon minimale, la pression des freins de roue faiblement usés augmente dans la mesure adéquate de sorte que le taux de freinage total requis par le conducteur reste inchangé.

Dans le système EBS, les fonctions connues sont intégrées:

Fonction anti-blocage (ABS)

La logique de la règle est déterminée à partir du comportement de rotation des roues, si une ou plusieurs roues présentent une tendance au blocage et elle définit si la pression de freinage qui en dépend doit être réduite, maintenue ou augmentée. Les roues de l'essieu arrière sont régulés de façon analogue à ce concept dans leur plage optimale (Régulation individuelle ou IR).

Sur des routes présentant des valeurs d'adhérence extrêmement différentes entre le côté gauche et le côté droit, les véhicules ne peuvent être que difficilement maîtrisés voire pas maîtrisés du fait des différentes forces de freinage dans l'ABS.

De ce fait, la pression de freinage des freins des roues de l'essieu avant n'est pas régulée indépendamment, de sorte que le conducteur puisse encore maîtriser la direction (régulation individuelle modifiée ou MIR).

Quand, lors de l'actionnement du ralentisseur, on atteint des valeurs d'adhérence inférieures conduisant au blocage des roues motrices et par conséquent qu'un état d'instabilité menace, une mise hors tension du ralentisseur ABS par l'intermédiaire du bus CAN du véhicule se produit, assurant ainsi la stabilité.

Anti-patinage (ASR)

Semblable à la fonction ABS, l'électronique de régulation identifie si la propulsion des roues motrices se trouvent dans une plage stable de la courbe de μ - dérapage. Si les roues montrent une tendance au dérapage, une adaptation de l'accélération du moteur et/ ou du taux de freinage des roues de l'essieu moteur se produit par le biais du bus CAN et du système de régulation du moteur par le modulateur d'essieu. Une régulation ASR activée est affichée par le biais du témoin.

Système anti-patinage des roues motrices (MSR)

Les couples antipatinage surviennent dans la direction du fait des changements de vitesses (décélération ou accélérations).

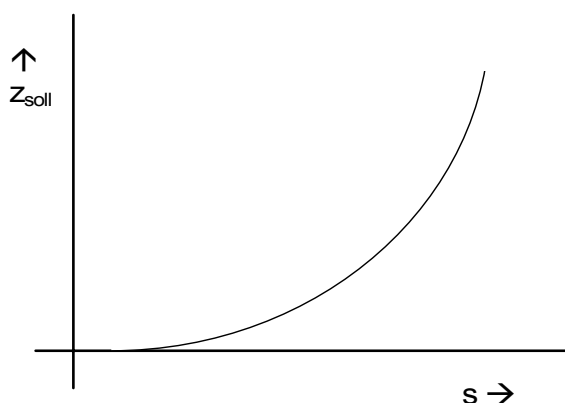
Les couples de freinage qui en résultent peuvent aboutir au blocage des roues motrices, mettant en péril la stabilité du véhicule.

Le MSR permet d'éviter cet état. Si un état de patinage défini est dépassé, le couple moteur est augmenté en fonction de la vitesse des roues motrices et par conséquent le couple de freinage intervenant est détruit. Le MSR se termine quand des valeurs stables sont de nouveau atteintes au niveau des roues motrices.

Fonctions redondance

Génération de la valeur de consigne du freinage

La course mesurée dans le robinet de freinage par les capteurs est transmise au module central et y est "traî-tée". Par conséquent, la course est convertie en fonction des caractéristiques représentées dans le graphique en une décélération de consigne.



Détermination de la valeur de consigne du freinage

Régulation de la pression des essieux arrière et avant

Les pressions de consigne calculées à l'aide des algorithmes de régulation depuis la valeur de consigne de freinage sont émises dans les circuits de pression des essieux avant et arrière.

Pour améliorer les propriétés de régulation de la pression, le courant réglé dans les électrovalves.

Détection des rotations et équilibrage des roues

La mesure des vitesses de roues équivaut à celle connue de l'ABS. Un équilibrage automatique des roues compensent les différences de tailles nominales des roues et par conséquent le profil de roulement entre les essieux. Si on utilise des paires de pneumatiques non tolérées, ce problème est immédiatement identifié comme une défaillance.

En cas de changements de taille de pneumatiques, un reparamétrage est requis.

Frein d'arrêt, frein en côte

Lors de l'actionnement de la commande de frein d'arrêt au tableau de bord ou à la demande de l'unité de commande, la demande "actionner le frein d'arrêt" est transmise au module central par le biais du bus CAN ou de la commande de frein d'arrêt. Celui-ci transmet la demande à la valve relais proportionnelle et à /aux modulateur (s) d'essieux de sorte à alimenter le cylindre de freinage au niveau des essieux avant et arrière avec 2 bars de pression de freinage

Si la demande au niveau du frein d'arrêt est déconnectée par le commutateur ou par l'unité de commande et si la pédale d'accélération est ensuite actionnée, alors la demande "frein d'arrêt" est annulée par le module central.

Identification des défaillances

Les consignes d'identification des défaillances permettent d'éviter les conséquences des défaillances du système et d'informer le chauffeur des altérations des fonctions. Les principes de reconnaissance des défauts correspondent partiellement à ceux d'une installation ABS traditionnelle (Surveillance des valves ABS, des capteurs de vitesse, et du matériel informatique).

Une grande partie des consignes de surveillance concerne, en revanche, des domaines de fonctions spécifiques à EBS (système de capteurs propre à EBS, électrovalves propres à l'EBS, émission de la pression de freinage, transmission des données via le bus CAN).

L'EBS estime en plus des signaux du capteur de vitesse un grand nombre de signaux de détection et vérifie que ces signaux ne présentent aucune anomalie.

Détection de la valeur de consigne (capteurs et commutateurs)

Le robinet de freinage délivre deux signaux de commutateur et deux signaux de capteurs. Les signaux de capteurs (modulés en large d'impulsion) sont vérifiés en termes de respect de la plage de valeurs admissibles et en termes de variations réciproques. Concernant les signaux de commutateurs (numériques) on surveille si l'état du commutateur est correct.

Détection de la pression de freinage (essieu arrière et avant)

Les signaux (analogiques) des capteurs de pression dans les circuits de régulations de la pression sont contrôlés en termes de respect de la plages de valeurs admissibles.

Note: Le câblage des deux capteurs de pression de l'essieu arrière n'est pas accessible de l'extérieur, dans la mesure où il s'agit d'un câblage interne du modulateur d'essieu.

Détection de l'usure (essieu arrière et avant)

Les signaux (analogiques) des capteurs d'usure sont contrôlés en termes de respect de la plage de valeurs admissibles.

L'EBS contrôle la commande des électrovalves propres à l'EBS.

Valve relais proportionnelle de l'essieu avant

Concernant l'électrovalve (pression proportionnelle au courant de l'électrovalve) de la valve relais proportionnelle à l'essieu avant, on surveille si l'état de la commande est correct.

Valve de redondance de l'essieu arrière

Concernant l'électrovalve de commutation de la valve de redondance de l'essieu arrière, on surveille si l'état de la commande est correct.

Electrovalves d'admission et d'échappement du modulateur d'essieu arrière

Les électrovalves d'admission et d'échappement de l'essieu arrière se trouvent au sein du modulateur d'essieu. Le câblage des électrovalves n'est pas accessible par l'extérieur.

L'EBS contrôle l'émission de la pression de freinage. Un contrôle est réalisé aussi bien pour la pression de freinage régulée de façon électrique que pour les pressions redondantes pneumatiques.

Pression de freinage de l'essieu avant trop faible

On contrôle si une pression de freinage minimale (au niveau de l'essieu avant) existe lors d'une mise sous tension déterminée de l'électrovalve.

Variation de pression de l'essieu arrière (gauche-droite) trop élevée

Lors des procédures de freinage normales (ni régulation ABS ni régulation ASR) les pressions de freinage mesurées doivent être quasiment égales sur le côté droit et gauche de l'essieu arrière. Si la différence de pression de freinage dépasse une valeur admissible, une défaillance est identifiée.

La redondance de l'essieu arrière ne peut pas être déconnectée

L'émission de la pression de redondance pneumatique au niveau de l'essieu arrière est entravée en cas normal par la valve de redondance. Si cette déconnexion n'est plus possible en raison d'une défaillance, la pression de freinage de l'essieu arrière ne peut plus être réduite lors de la régulation ABS (la pression de redondance de l'essieu arrière qui n'est plus en mesure d'utiliser l'ABS parvient dans le cylindre de freinage de l'essieu arrière). Dans cette situation une défaillance est détectée.

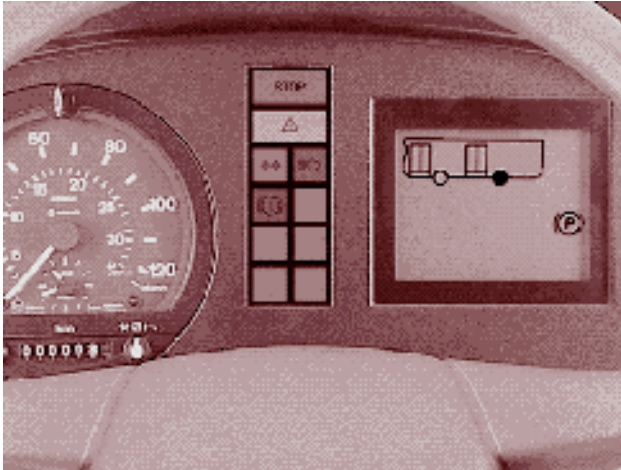
L'EBS contrôle la transmission des données

- entre le module central de l'EBS et le modulateur de l'essieu (bus système)
- entre l'EBS et les autres appareils de commande du système (bus véhicule)

Si la communication n'est pas possible ou si elle est soudainement interrompue, une défaillance est immédiatement détectée.

Affichage des défaillances

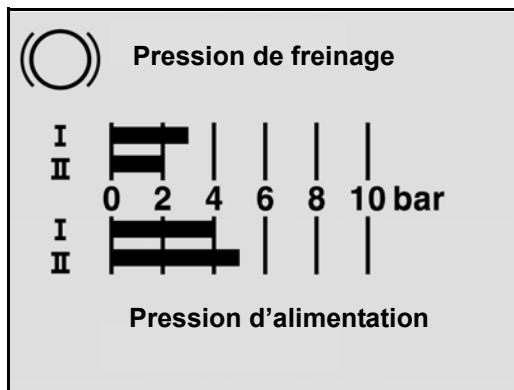
Les défaillances identifiées sont transmises via le module central de l'EBS, par l'intermédiaire du bus de données du véhicule et sont affichées sur l'écran du tableau de bord.



Eventuellement, l'affichage des défaillances est réalisé sans cet écran par un voyant lumineux rouge et un jaune. Un voyant ASR distinct signale ensuite au conducteur les régulations ASR en cours.

Témoin rouge: ⇨ Système hors tension

Témoin jaune: ⇨ défaillances mineures: par ex. capteur défaillant (mode de fonctionnement d'urgence)



"Modes de fonctionnement d'urgence" de l'EBS

En corrélation avec une identification des défaillances, les plages de fonctionnement déterminées sont désactivées. Des fonctions qui ne sont pas altérées par la défaillance continuent d'être préservées. Pour le fonctionnement de l'EBS avec un ensemble de fonctions limitées, on utilise communément le concept "mode de fonctionnement d'urgence".

Les mises hors tension des fonctions suivantes peuvent être réalisées en cas de défaillance:

Fonctionnement sans fonction ABS

La fonction ABS peut être mise hors fonction au niveau d'une seule roue, d'un essieu ou de la totalité du véhicule. (Causes possibles: signal du capteur de vitesse défaillant, défaillance de la valve ABS, ...)

Fonctionnement sans patinage ASR

L'accélération anti-dérapiage peut être mise hors tension complètement ou partiellement. La mise hors tension complète signifie qu'aussi bien l'intervention de freinage que la régulation du moteur sont mises hors tension.

Une mise hors tension partielle signifie que seule l'intervention du freinage est désactivée. (Causes possibles: signaux du capteur de vitesse défaillants, ...)

Fonctionnement de la commande de pression /Régulation de la pression de réserve

Une régulation de la pression de freinage implique en cas normal le signal du capteur de la pression de freinage. Si ce signal n'est plus disponible, alors une production électrique de la pression de freinage est possible en utilisant des valeurs de réserve déterminées. On parle dans ce cas de fonctionnement de la commande de pression ou de régulation de la pression de réserve. La précision de cette production de pression est dans tous les cas limitée par rapport à la régulation de la pression non défaillante. (Causes possibles: Panne d'un signal du capteur de pression, ...)

Fonctionnement avec redondance

Si une émission de pression électrique n'est plus possible, l'essieu correspondant est freiné au moyen de la pression redondante pneumatique.

(Causes possibles: électrovalve défaillante ou câblage de l'électrovalve défaillant, ...)

Modes de contrôle de l'EBS

Lors du contrôle du dispositif de freinage régulé de façon électronique, il est impératif d'observer les particularités suivantes:

❑ Emission maximale de la pression:

Lors d'un actionnement du frein à hauteur de > 80% de la course de la pédale et contact off, la pression totale agit dans chaque cas sur l'essieu arrière et avant.

❑ Vérification sur le banc à rouleau: (Fonction de banc d'essai à rouleau)

Afin de permettre le contrôle d'un KOM freiné de façon électronique sur un banc d'essai à rouleau, on a procédé à l'intégration dans l'électronique EBS d'une fonction de banc d'essai à rouleau. Cette fonction permet de contrôler les pressions de freinage correspondant à la charge pleine (poids total) du véhicule.

La fonction de banc d'essai à rouleau est activée quand l'EBS est mis sous tension lors d'un freinage intervenant non par le biais du contact (borne 15), mais en actionnant le robinet de freinage par le biais des commandes de freinage intégrées. Par conséquent, les vitesses des essieux avant et/ou arrière< doivent s'élever à 3 km/h.

Durant la fonction de banc d'essai à rouleau, certaines régulations spécifiques à l'EBS telles que l'intégration du ralentisseur, la régulation de la décélération et la régulation de l'usure des garnitures de frein ne sont pas actives.

Les pressions de freinage maximales peuvent désormais être mesurées. L'EBS fonctionne normalement quand les pressions de freinage mesurées correspondent à la conception initiale du véhicule chargé.

Pour les solutions de diagnostic WABCO voir: la brochure: 820 001 073 3



Logiciel de diagnostic

En plus de certaines solutions de diagnostics connues de longue date telles que le diagnostiqueur et le Testeur Compact, WABCO vous propose, avec des cartes programme, les diagnostics sur PC.

A tous les systèmes WABCO nouvellement disponibles sur le marché, tels que par ex. EBS, correspond, en plus de la carte programme pour le diagnostiqueur, le logiciel de diagnostic pour les diagnostics sur PC.

Le logiciel vous offre un diagnostic détaillé et convivial. Les programmes et l'interface sont supportés par **tous les PC et les portables disponibles sur le marché** répondant aux propriétés suivantes:

Matériel nécessaire

Le matériel suivant est requis:

- Ordinateur portable si possible
- PC Pentium et version supérieure
- Mémoire principale 16 Mo, écran couleur 800x600
- Espace libre sur le disque dur: 10 Mo
- Lecteur de disquette 3,5"
- 1 Port COM (à 9 broches) pour l'interface de
- WIN 95/ 98/ 2000/ NT/ ME

Interface de diagnostic

Pour établir le diagnostic à l'aide de l'appareil de commande, il vous faut le kit de l'interface de diagnostic WABCO référence 446 301 021 0.

Ce kit contient l'interface et un câble de raccordement pour l'ordinateur ou le portable (pour le port COM, prise à 9 broches).

La prise côté véhicule au niveau de l'interface est identique à la prise du diagnostiqueur, ce qui vous permet d'utiliser les mêmes câbles de raccordement que ceux dont vous disposez jusqu'ici.



Installation de diagnostic pour WABCO EBS**EBS "EPB" (DaimlerChrysler)**

Câble de diagnostic

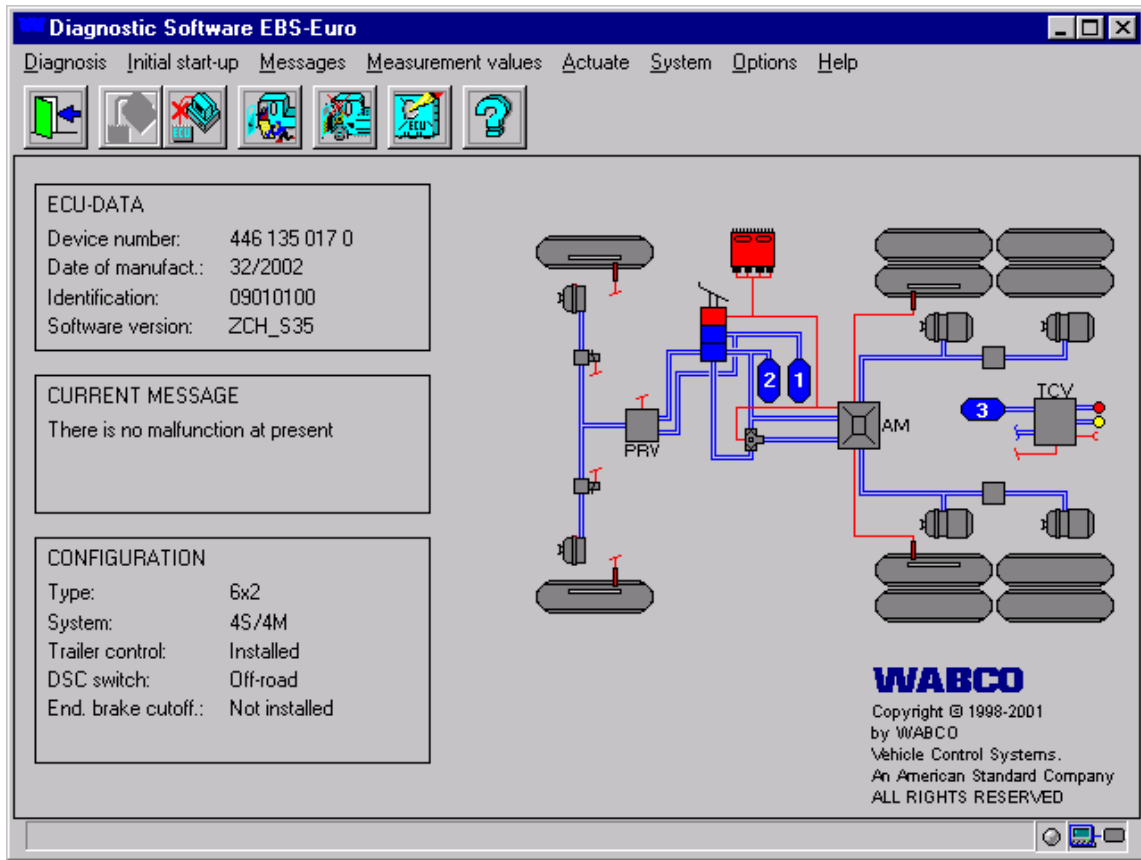
Logiciel de diagnostic EPB "ACTROS / ATEGO"	446 301 517 0 pour diagnostic sur PC
Interface de diagnostic	446 301 021 0 pour diagnostic sur PC
Carte programme EPB "ACTROS / ATEGO"	446 300 760 0
Carte programme EBS CITARO	446 300 766 0
Câble de diagnostic	446 300 340 0

EBS Euro (véhicule moteur)

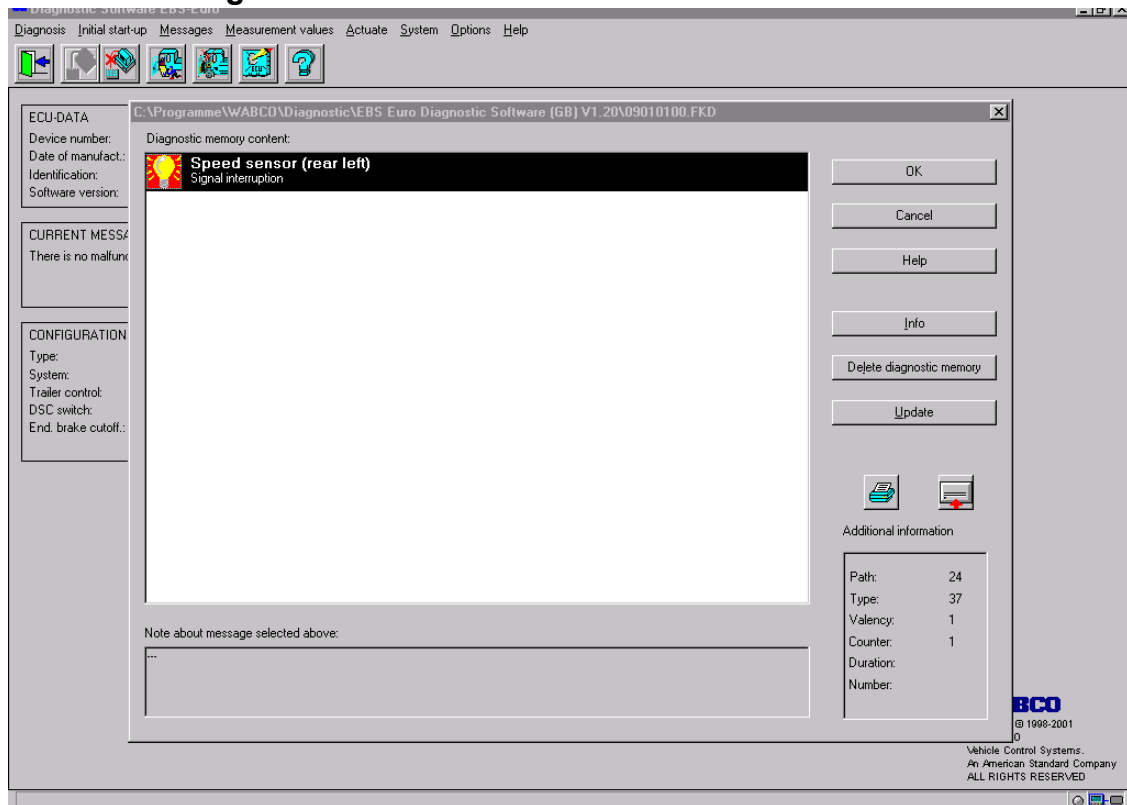
Câble de diagnostic

Logiciel de diagnostic EBS	446 301 548 0 pour diagnostic sur PC
Interface de diagnostic	446 301 021 0 pour diagnostic sur PC
Carte programme EBS Euro	446 300 769 0
Câble de diagnostic	446 300 344 0

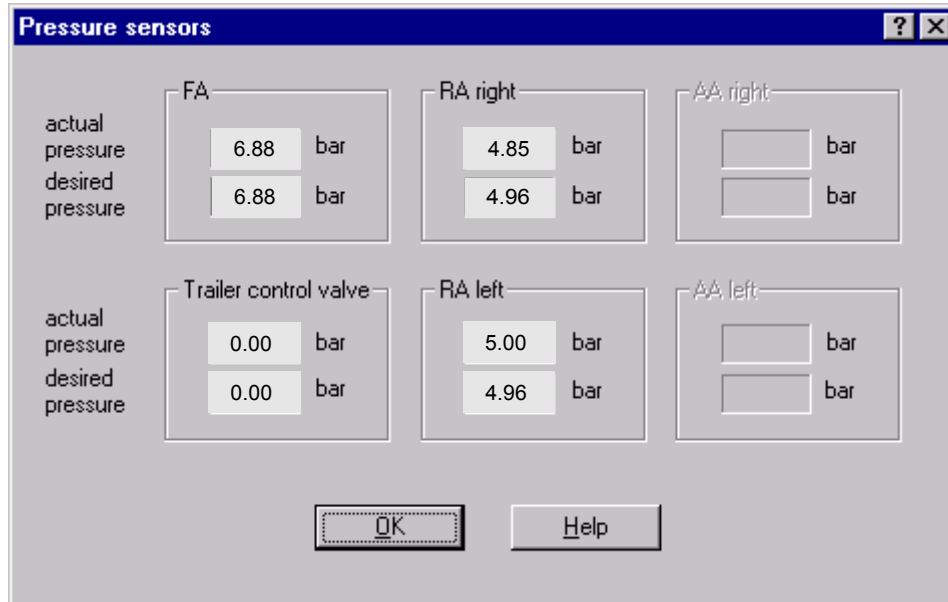
Ecran de démarrage du diagnostic PC EBS-Euro:



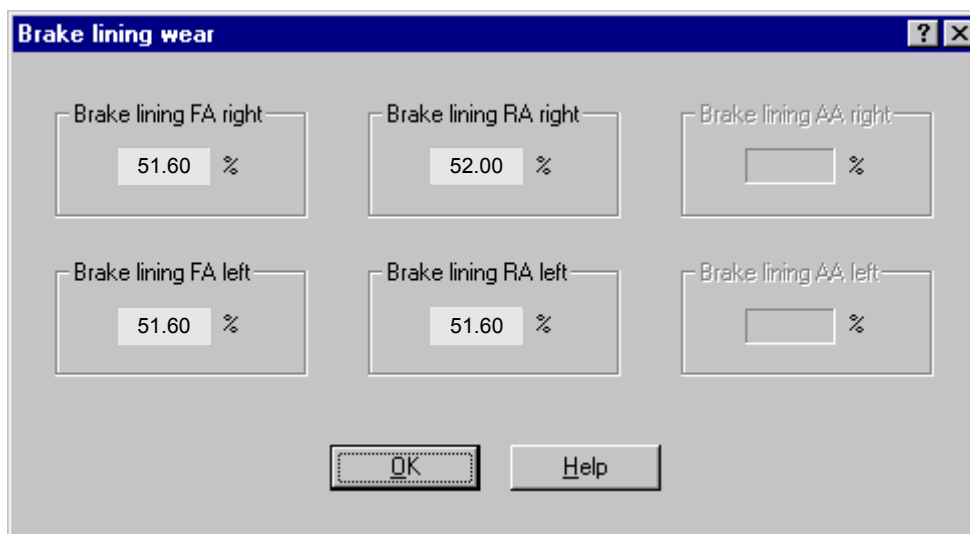
Lire la mémoire de diagnostic:



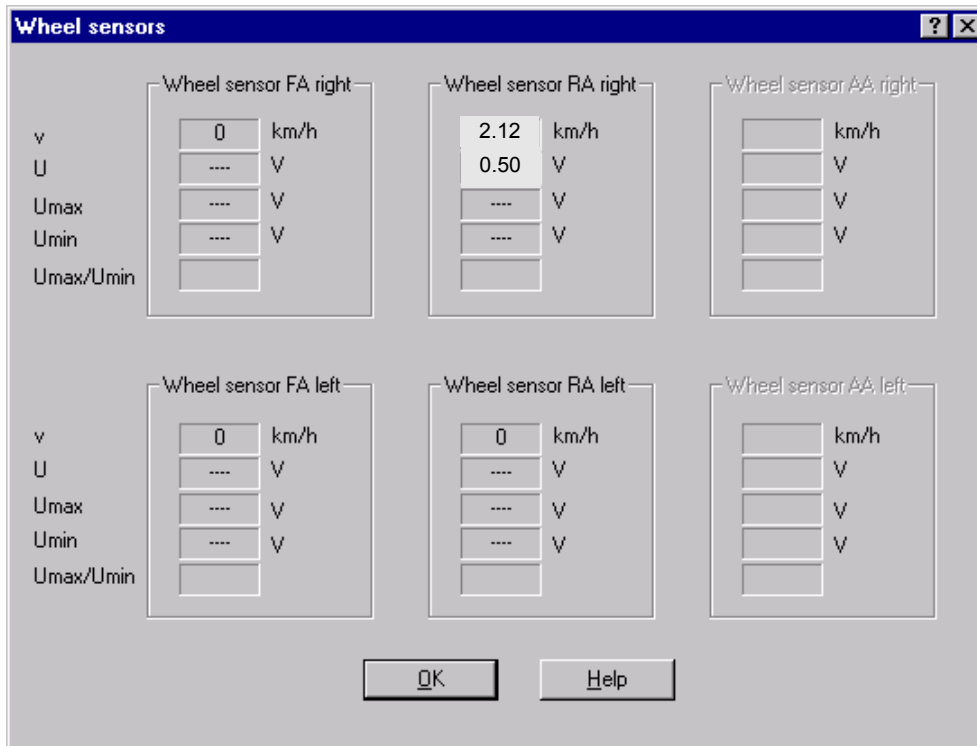
Lecture des valeurs mesurées: Exemple de capteurs de pression



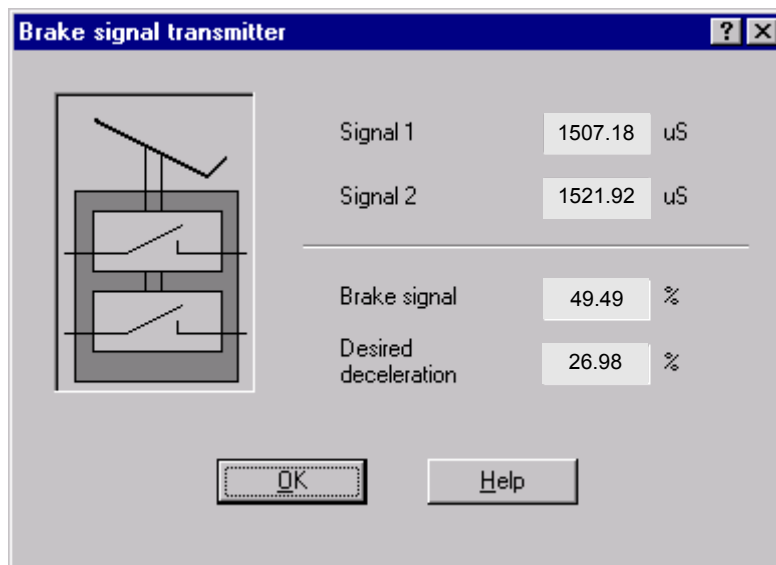
Lecture des valeurs mesurées: Exemple de valeurs d'usure



Lecture des valeurs mesurées: Exemple de capteurs de vitesse



Lecture des valeurs mesurées: Exemple de robinet de freinage



Commande du menu de sélection:

The screenshot shows the 'Diagnostic Software EBS-Euro' interface. The 'Actuate' menu is open, listing various functions: Lamps..., Endurance-brake cutoff relay..., DSC on/off..., Low-Air..., Braking pressure output, ABS valve swap-over check FA, Redundancy program, Differential pressure program, and DSC cutoff valve additional axle... The interface also displays ECU data, current messages, and configuration settings.

ECU-DATA
 Device number: 446 135 017 0
 Date of manufact.: 32/2002
 Identification: 09010100
 Software version: ZCH_S35

CURRENT MESSAGE
 There is no malfunction at present

CONFIGURATION
 Type: 6x2
 System: 4S/4M
 Trailer control: Installed
 DSC switch: Off-road
 End. brake cutoff.: Not installed

The hydraulic diagram shows the front and rear axles, a PRV (Pressure Relief Valve), an AM (Air Modulator), and an ICV (Inlet Control Valve). The diagram is labeled with 'WABCO' and copyright information: Copyright © 1998-2001 by WABCO Vehicle Control Systems. An American Standard Company. ALL RIGHTS RESERVED.

Commande: Exemple montée en pression de l'essieu arrière

The screenshot shows the 'Braking pressure output front axle' test sequence window. It includes a 'Set values' section with a 'desired pressure' of 2.0 bar, a 'Note' explaining the test procedure, and a 'Sequence' section with six steps. The sequence includes pressure build-up and measurements for both front and rear axles.

Set values
 desired pressure: bar

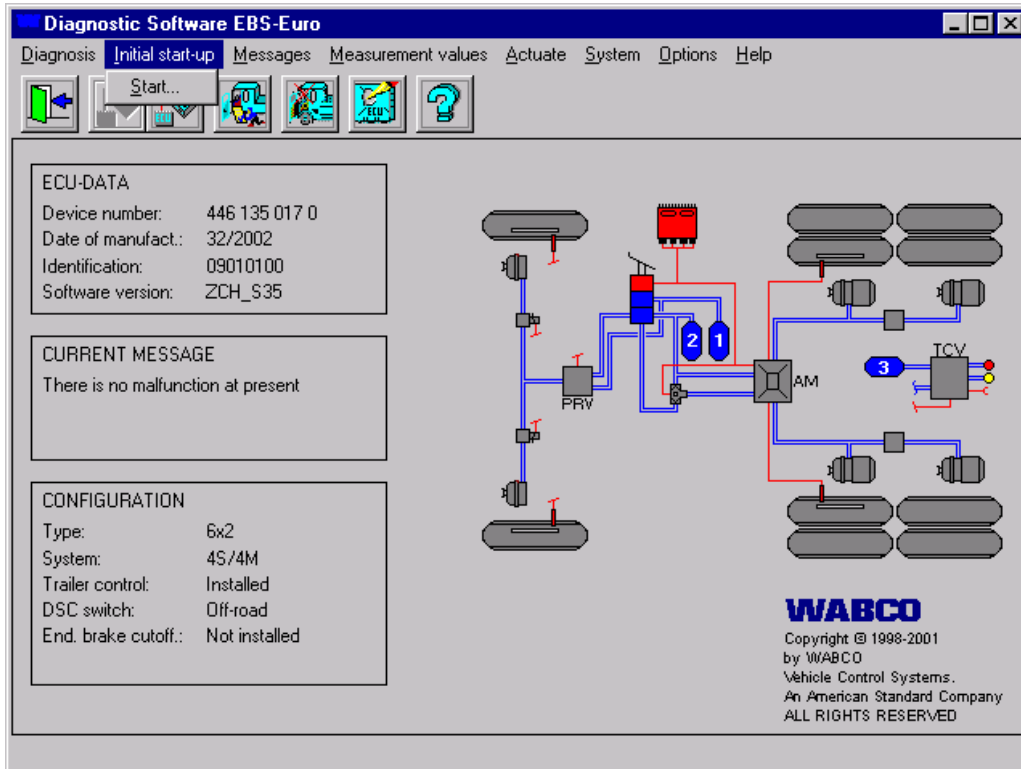
Note
 This test program outputs the desired pressure on the front axle. To do this, the rear axle is initially braked. The measurement values are evaluated automatically.

Sequence

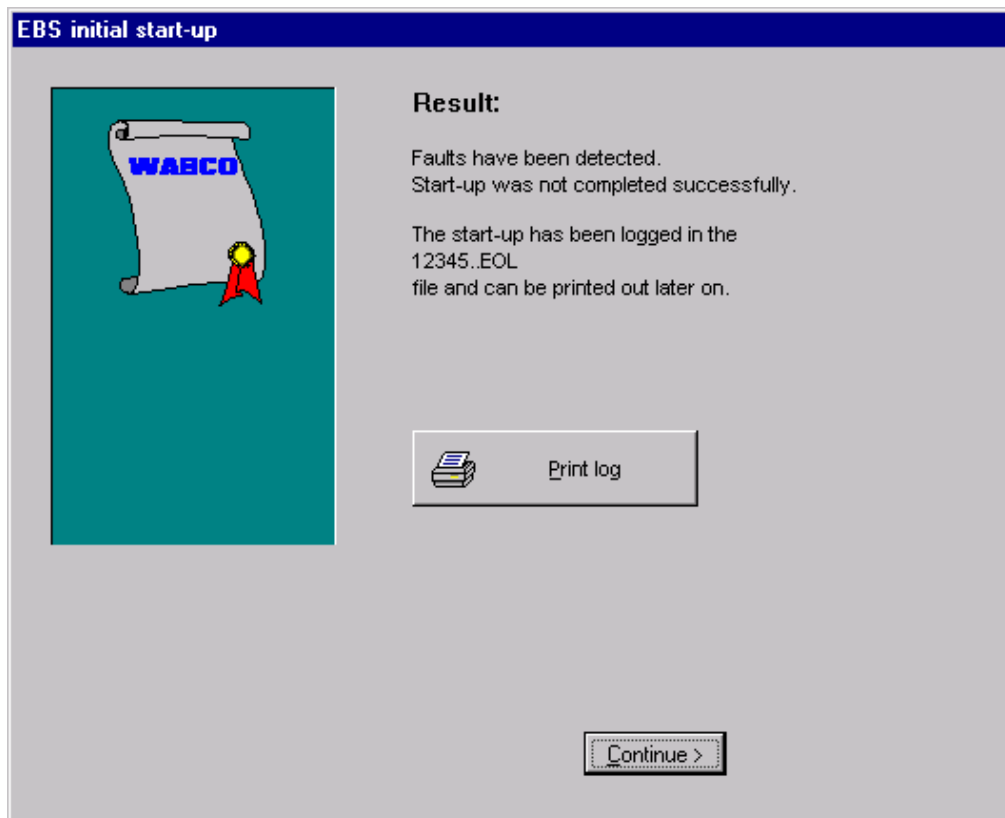
1. Pressure build-up to desired pressure rear axle
2. First pressure measurement front axle: bar ...
3. Pressure build-up to desired pressure front axle
4. Second pressure measurement front axle: bar ...
5. Pressure drop front axle
6. Pressure drop rear axle

Buttons: Start, Close, Help

Mise en service:



Protocole de mise en service:



Paramètre EBS: Masque de saisie n°1

EBS parameter #1

System

1: Vehicle type

2: EBS system

DSC

3: DSC installed

4: DSC type of switch

5: DSC switch function

Wear sensing

6: Closed-loop wear control

7: Wear sensors installed

8: DV_15 / DV1_15 * dec

9: DV2_15 * dec

10: Control gain * dec

11: Warning lamp, wear sensors installed

12: Start check for wear sensors warning lamp

Other components

13: Endurance-brake cutoff relay installed

14: Endurance brake integration

15: Endurance brake integration mode

16: Trailer control

17: Pressure pulse dez

18: Pneumatic redundancy rear axle

19: Diff. lock check on all-wheel drive vehicles

20: Pressure supply AA

Tyre circumferences

21: Front axle mm

22: Rear axle mm

23: Auxiliary axle mm

* Only change values to specifications issued by WABCO or the vehicle manufacturer

Paramètre EBS: Masque de saisie n°2

EBS parameter #2

Settings

24: Display ECE-R 13 memory fault

25: Drag torque control enabled

26: Extended ABS control enabled

27: AZ-1 * dec

28: AZ-2 * dec

29: AZ-3 * dec

30: RBV / RBV1 * dec

31: RBV2 * dec

32: AV / AV1 * dec

33: AV2 * dec

34: Axle ratio

35: Resp. pressure FA mbar

36: Resp. pressure RA mbar

37: Resp. pressure AA mbar

SAE J1939

38: SAE J1939 monitoring enabled

39: Repeat rate EBC1 ms

40: Repeat rate EBC2 ms

No. of pole wheel teeth

41: Front axle

42: Rear axle

43: Auxiliary axle

Warning lamps

44: DSC lamp installed

45: Yellow warning lamp installed

46: Red warning lamp installed

* Only change values to specifications issued by WABCO or the vehicle manufacturer

Bus-stop brake

47: Deactivate rolling interlock / BSB

48: Des. pres. BSB FA mbar

49: Des. pres. BSB RA mbar

50: Des. pres. BSB AA/TCV mbar

51: BSB limit speed km/h

Retarder control

52: Retarder gain * dec

53: Max. gear ratio * dec

54: Z-Soll-Rück * dec

55: V-Start-Rück * dec

Options de pression

The screenshot displays the 'Diagnostic Software EBS-Euro' application window. The menu bar includes 'Diagnosis', 'Initial start-up', 'Messages', 'Measurement values', 'Actuate', 'System', 'Options', and 'Help'. A 'Print' menu is open, showing options for 'Diagnostic messages...', 'Parameter...', and 'Initial start-up...'. The main interface is divided into several sections:

- Vehicle Information:**
 - Series number:
 - Date of manufact.: 32/2002
 - Identification: 09010100
 - Software version: ZCH_S35
- CURRENT MESSAGE:**

There is no malfunction at present
- CONFIGURATION:**

Type:	6x2
System:	4S/4M
Trailer control:	Installed
DSC switch:	Off-road
End. brake cutoff.:	Not installed
- Hydraulic Diagram:** A schematic diagram of the EBS system showing components like the PRV, AM, and ICV, connected to various actuators. Three blue circles with numbers 1, 2, and 3 are overlaid on the diagram.
- WABCO Logo and Copyright:**

WABCO
 Copyright © 1998-2001
 by WABCO
 Vehicle Control Systems.
 An American Standard Company
 ALL RIGHTS RESERVED

Désignation des paramètres:**Système****Type de véhicule:**

Ce paramètre renseigne sur le type de véhicule et a une incidence sur la configuration du système.

Système EBS:

renseigne sur le modèle du système EBS.

ASR**ASR intégré:**

la fonction ASR est activée en permanence, quand cette case est sélectionnée.

Type de commutateur ASR:

On peut choisir ici d'installer un commutateur (à l'arrêt dans les deux positions) ou une touche comme commutateur pour la fonction tout terrain ASR.

Fonction du commutateur ASR:

On peut choisir ici, s'il faut activé la fonction ASR -tout terrain- en actionnant le commutateur tout terrain ASR ou s'il faut mettre la fonction ASR hors service.

Détection de l'usure**Contrôle de l'usure:**

Quand ce paramètre n'est pas en fonction, seule la commande de l'usure est possible indépendamment du fait que les capteurs soient ou non installés.

Capteur d'usure installé:

quand les capteurs d'usure sont installés au niveau des essieux arrière et avant et doivent être contrôlés, cette case doit être cochée. Paramètre par défaut: "Capteur d'usure monté ":

DV1_15 et DV2_15:

Paramètre de base des pressions de freinage Av (VA) vers Ar (HA) ou Ar (HA) vers Suiveur (ZA) dans le domaine d'usure. La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO. Ces paramètres sont également valables quand des capteurs sont installés et qu'une régulation est active.

Voyant d'avertissement capteur d'usure installé:

Quand cette case est activée, un voyant lumineux ou un relais pour la commutation d'un affichage d'usure est disponible.

Vérification initiale pour le voyant lumineux des capteurs d'usure:

Quand cette case est activée, le voyant lumineux pour l'écran d'usure est activé lors de la vérification initiale.

Autres composants**Relais de mise hors service du ralentisseur monté:**

Quand cette case est activée, un relais pour la mise hors service du ralentisseur est commandé et surveillé.

Mise hors tension de l'intégration du ralentisseur DBI:

L'intégration du ralentisseur est activé, quand la case "intégration du ralentisseur" est activée.

Mode intégration du ralentisseur DBI:

Ce paramètre permet d'adapter le DBI au profil de conduite des cars et bus. Un paramétrage dérogeant par rapport au type de véhicule existant réellement ne doit être réalisé qu'avec l'agrément du constructeur ou de WABCO.

Valve de commande de remorque montée:

Quand cette case est activée, une valve de commande de remorque est commandée et surveillée.

Circonférence des pneumatiques:

Ici la circonférence de roulement des pneumatiques montés doit être saisie conformément aux données du constructeur ou du fabricant de pneumatiques. Les valeurs adaptées pour une couronnes de 100Z est 2550 à 3850, pas 25 mm. Variation entre la valeur paramétrée et le profil des pneumatiques est environ 5%.

Paramètres:**Affichage de la mémoire de défauts ECE R13:**

quand cette case est activée, le bit mémoire d'erreur requis dans ECE R13 est induit.

Système anti-patinage des roues motrices disponible:

Quand cette case est activée, le système anti-patinage des roues motrices est disponible.

Régulation prolongée de l'ABS disponible:

Quand cette case est activée, la régulation prolongée de l'ABS est disponible.

AZ1:

Ce paramètre permet de gérer la répartition des forces de freinage (BKV). La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO.

BV1 et RBV2:

Ce paramètre permet de gérer la répartition des forces de freinage (BKV). La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO.

AV1 et AV2:

Ce paramètre permet de gérer la répartition des forces de freinage (BKV). La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO.

Ralentisseur:

Ce paramètre permet de gérer la répartition des forces de freinage (BKV). La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO.

Transmission

Ce paramètre permet de gérer la répartition des forces de freinage (BKV). La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO.

Consigne de décélération Z:

Ce paramètre permet de gérer la répartition des forces de freinage (BKV). La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO.

Consigne V:

Ce paramètre permet de gérer la répartition des forces de freinage (BKV). La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO.

Voyant ASR monté:

Ce paramètre indique que le voyant est commandé directement par l'EBS et que la sortie est contrôlée. Eventuellement l'information peut être évaluée sur le bus SAE.

Voyant jaune monté:

Ce paramètre indique que le voyant est commandé directement par l'EBS et que la sortie est contrôlée. Eventuellement l'information du voyant peut être évaluée sur le bus SAE.

Voyant rouge monté:

Ce paramètre indique que le voyant est commandé directement par l'EBS et que la sortie est contrôlée. Eventuellement l'information peut être évaluée sur le bus SAE.

Désactiver le frein en côte / le frein d'arrêt:

Ce paramètre bloque les deux fonctions.

Pression de consigne frein d'arrêt Av (VA), Ar (HA) et Suiveur (ZA):

La pression de consigne pour le frein d'arrêt et le frein en côte de l'essieu avant et le cas échéant l'essieu supplémentaire est indiquée ici. La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO. Valeur paramétrée x 0,05 bar = pression de consigne.

Vitesse limite frein d'arrêt:

Au delà de la vitesse donnée, le frein d'arrêt et le frein en côte ne sont plus activés par l'EBS.

Répartition:

Ici le rapport du pont i au niveau de l'essieu moteur est saisi selon les données du constructeur. La valeur saisie est le rapport du pont i x 25.

Pression de réponse Av (VA), Ar (HA) et Suiveur (ZA)

La pression de réponse pour les essieux avant arrière et le cas échéant supplémentaire doit être indiquée ici. La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur ou de WABCO. Valeur paramétrée x 0,05 bar = pression de réponse.

SAE J1939**Contrôle SAE J1939:**

Quand cette case est activée, la communication est contrôlée sur le bus de données SAE J1939.

Vitesse de répétition EBC1:

Ici la vitesse de répétition du message EBC1 peut être sélectionnée. Seules des valeurs de 20ms ou 100ms sont supportées. La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur.

Vitesse de répétition EBC2:

Ici la vitesse de répétition du message EBC2 peut être sélectionnée. Seules des valeurs de 20ms, 50ms ou 100ms sont supportées. La valeur ne doit être modifiée que sur les directives du constructeur.

Nombre de dents de la couronne**Essieu avant, essieu arrière et essieu supplémentaire:**

Ici le nombre de dents de la couronne peut être saisi pour la détection du nombre de rotation au niveau de l'essieu correspondant. Pour l'heure seule la valeur "100" est permise.