

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES

Session 2005

Option : **B VEHICULES INDUSTRIELS**

Nature de l'épreuve : **E 2** : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

LE SYSTEME DE FREINAGE ELECTRONIQUE PNEUMATIQUE << E.P.B.>>

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Sommaire général du sujet : | Repères documents |
| Dossier Ressource : | DR 1/ 12 à DR 12/12 |
| Dossier Travail : | DT 1 /11 à DT 11 /11 |

Conseils aux candidats :

Lire attentivement le sujet et se reporter, chaque fois que cela est nécessaire aux documents ressources.

Vous devez répondre sur les documents pré-imprimés.

AUCUN DOCUMENT SUPPLEMENTAIRE N'EST AUTORISE

| | | | |
|---|---|-----------------------|------------------|
| Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL | Option : Véhicule Industriel | Session : 2005 | |
| Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE | Code : 0506-MV VI T | Durée : 3 h | Coef. : 3 |
| Épreuve : E2 - Épreuve technologique | Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique | | |

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2005

Option(s) B : VEHICULES INDUSTRIELS

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

LE SYSTEME DE FREINAGE ELECTRONIQUE PNEUMATIQUE
<< E.P.B.>>

DOSSIER RESSOURCE

Dossier Ressource :

DR ...1 /12 à DR 12 /12

| | | | |
|---|---|-----------------------|------------------|
| Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL | Option : B | Session : 2005 | |
| Spécialité : M.V.A. | Code : 0506-MV VI T | Durée : 3 h | Coef. : 3 |
| Epreuve : E2 - Épreuve technologique | Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique | | |

Systeme de freinage Telligent (BS)

Frein électronique pneumatique (EPB) monté sur L'ACTROS de Mercedes Benz.

Généralités :

L'EPB commande, par l'intermédiaire de capteurs de déplacement, de pression et de régime électroniques, le freinage d'un véhicule.

Il se compose d'un circuit de freinage purement pneumatique et d'un circuit de freinage électro-pneumatique superposé.

Le circuit de freinage pneumatique à deux circuits :

Il se décompose en trois circuits indépendants l'un de l'autre (appelés circuits de freinage redondants pneumatiques) :

- Un circuit pour les freins avant.
- Un circuit pour les freins arrière.
- Un circuit pour la commande du frein de remorque.

Le circuit de freinage redondant pneumatique correspond de par sa conception à un système de freinage classique sans correcteur de freinage asservi à la charge et commande le circuit de freinage concerné de façon pneumatique en cas de défaillance du circuit de freinage électro-pneumatique.

Le circuit de freinage électro-pneumatique à un circuit comprend :

- Un calculateur
- Un capteur de valeur de freinage avec deux capteurs de freinage théorique (un pour l'avant, un pour l'arrière) et des contacteurs de feux stop intégrés.
- Un modulateur d'essieu électro-pneumatique avec électronique intégrée pour l'essieu arrière.
- Une valve relais à effet proportionnel électro-pneumatique pour l'essieu avant.
- Deux électrovannes de régulation ABS pour l'essieu avant.
- Une valve de commande de remorque électro-pneumatique.
- D'autres capteurs se trouvent sur chaque roue et détectent la vitesse de rotation des roues et l'usure des garnitures de frein.

L'objectif essentiel du pilotage pneumatique électronique est basé sur une phase d'adaptation au cours d'un freinage après le démarrage du véhicule, pendant laquelle le calculateur EPB détermine la répartition de la force de freinage en fonction de l'état de chargement ;

Cette fonction remplace le correcteur de freinage asservi à la charge des systèmes de freinages classiques et s'appuie exclusivement sur des informations délivrées par les capteurs de vitesse rotation des roues et de pression de freinage, pas sur une détection de charge.

Une fois que l'adaptation de l'EPB à l'état de charge du véhicule est contrôlée, on distingue trois plages de freinage ;

- Pour des freinages partiels non critiques et donc également pour des différences de vitesse de rotation des roues minimales, il est procédé à une optimisation de l'usure des garnitures de frein entre l'essieu avant et l'essieu arrière.
- Pour des différences de vitesses de rotation des roues moyennes, la régulation de la différence de vitesse de rotation règle un freinage adapté à l'adhésion, c'est à dire que le glissement est maintenu au même niveau sur tous les essieux.
- En cas de différences de vitesses de rotation importantes et /ou de détection de début de blocage d'une roue, la régulation ABS/ASR intervient.

Commande de frein de remorque :

La remorque participe au freinage de l'ensemble tracteur / remorque. L'adaptation de la pression de freinage a lieu dans les plages admissibles de la bande de freinage CE.

Frein de stationnement :

Le frein de stationnement correspond de par son fonctionnement et à sa conception à un système de freinage à accumulateur à ressort traditionnel.

Alimentation en air comprimé :

L'alimentation et la sécurité en air comprimé de l'EPB sont assurées par la valve de protection à 4 circuits et une accumulation intermédiaire d'air comprimé pour chaque circuit dans des réservoirs à une chambre.

Pression de réenclenchement, de coupure du régulateur de pression ; 10,2 bars – 12,3 bars.

Pression de service du frein de service circuit 1 et 2 ; 10 ± 0,2 bars

Pression de service frein de stationnement, frein de remorque et accessoires 3 et 4 ;
8,5 – 0,4 bars

Avantages du frein pneumatique électronique :

☒ L'EPB permet une adaptation optimale permanente des forces de freinage entre l'essieu avant et l'essieu arrière ainsi qu'entre le véhicule tracteur et la remorque.

Les plages admissibles des caractéristiques de freinage CE sont respectées.

Cela signifie notamment :

- Que les pressions de freinage entre l'essieu avant et l'essieu arrière sont adaptées en fonction de l'épaisseur des garnitures de frein lors de freinages partiels, afin de maintenir une usure uniforme des plaquettes de frein.
- Que la remorque participe de façon appropriée au freinage du train complet.

☒ Avec l'EPB, le temps de réponse des freins a été amélioré grâce :

- à la transmission électrique des signaux
- aux conduites pneumatiques plus courtes
- à un système de pression constante de 10 bars
- des sections de valves plus importantes

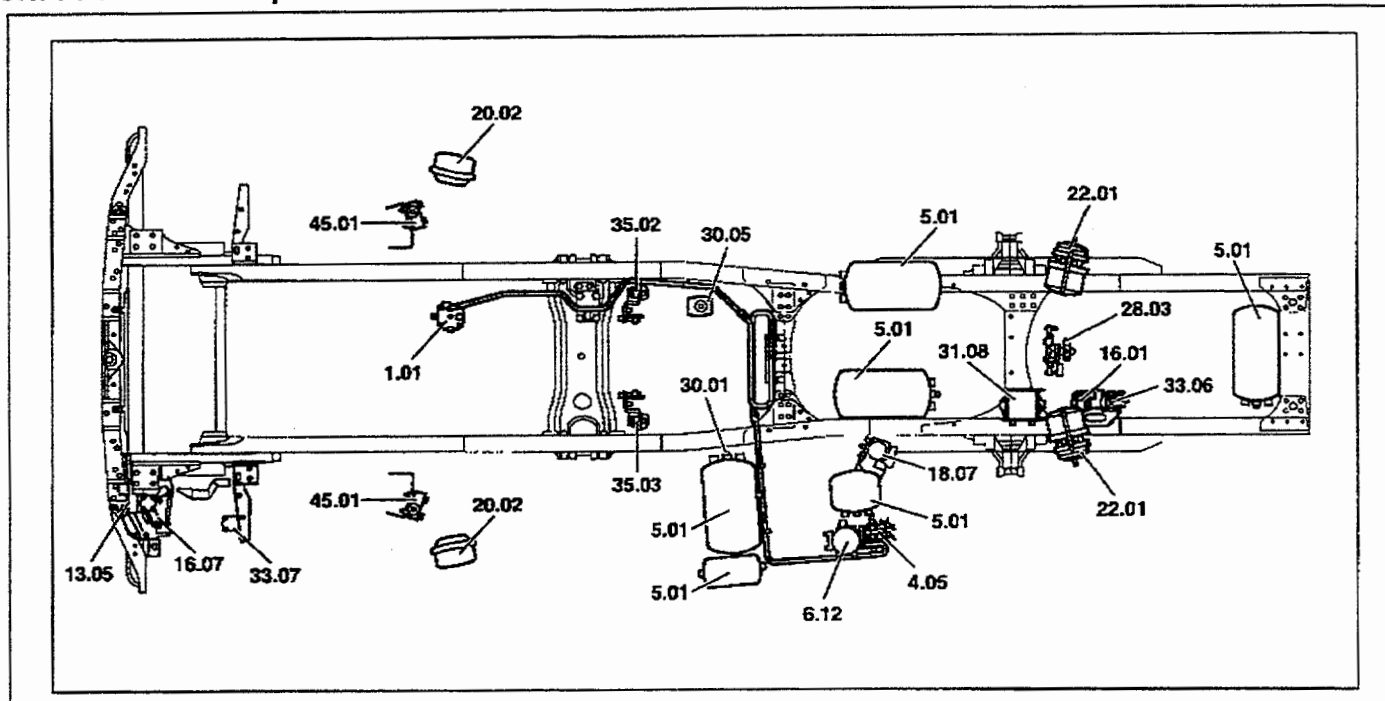
☒ Le réglage par degrés du système de freinage a été nettement amélioré et présente maintenant une sensibilité au niveau de la pédale semblable à celle d'une voiture particulière.

☒ Une course d'actionnement déterminée au niveau de la pédale de frein correspond toujours à une décélération déterminée du train complet.

☒ Les possibilités de diagnostic et d'entretien du système de freinage à régulation électronique ont été élargies et permettent une localisation rapide des défauts grâce à des codes défauts détaillés :

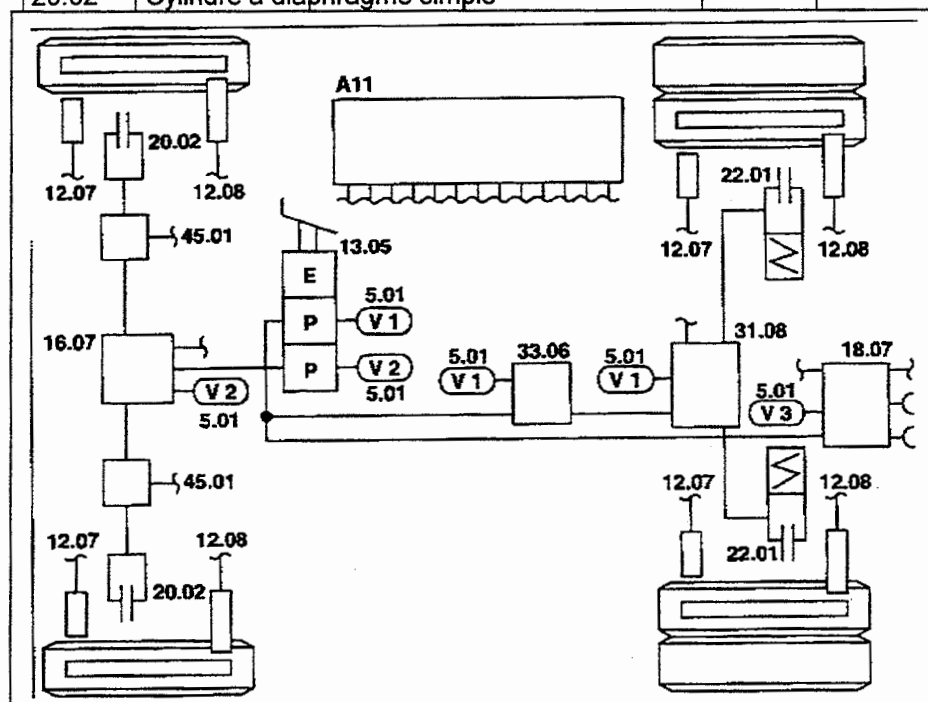
- sur le système d'affichage embarqué
- sur l'appareil de diagnostic
- activation directe de certains composants à l'aide de l'appareil de diagnostic

Situation des composants sur un tracteur de semi-remorque 4x2



Fonctionnement du circuit de freinage électro-pneumatique :

| repère | Nom du composant | repère | Nom du composant |
|--------|--|--------|--|
| 1.01 | Compresseur | 22.01 | Cylindre de frein combiné |
| 4.05 | Valve de protection à 4 circuits | 28.03 | Soupape à 2 circuits |
| 5.01 | Réservoir air comprimé à 1 chambre | 30.01 | Valve de sécurité |
| 6.12 | Dessiccateur d'air comprimé à régulateur de pression intégré | 30.05 | Valve de limitation de pression |
| 7.02 | Soupape de décharge | 31.08 | Modulateur d'essieu moteur |
| 12.07 | Capteur de déplacement | 33.06 | Valve de redondance |
| 12.08 | Capteur de vitesse de rotation des roues | 33.07 | Distributeur 3/2 pour effet de freinage auxiliaire |
| 13.05 | Capteur de valeur de freinage EPB | 35.02 | Tête d'accouplement pour réserve |
| 16.01 | Valve relais frein de stationnement essieu AR | 35.03 | Tête d'accouplement pour frein |
| 16.07 | Valve relais à effet proportionnel | 45.01 | Electrovanne de régulation ABS |
| 18.07 | Valve de commande de remorque | A.11 | Calculateur EPB |
| 20.02 | Cylindre à diaphragme simple | | |



L'EPB peut être mise en circuit de façon électrique par l'interrupteur de conduite (b15/contacteur de démarrage) ou par actionnement du capteur de valeur de freinage (13.05).

En cas de freinage, le calculateur (A11) calcule, par l'intermédiaire de la valeur théorique obtenue dans le capteur de valeur de freinage (13.05) à partir des capteurs de déplacement, la pression théorique souhaitée pour l'essieu avant et l'essieu arrière ainsi que pour la commande de remorque.

La valeur théorique prescrite pour l'essieu arrière est envoyée au modulateur d'essieu pour essieu moteur (31.08) par le calculateur (A11) via le bus de données CAN.

La régulation de la pression de freinage et la régulation ABS sur l'essieu arrière est alors assurée par l'intermédiaire du modulateur d'essieu pour essieu moteur (31.08).

La régulation de la pression de l'essieu avant est assurée par le calculateur (A11). D'éventuelles différences de pression sont compensées par la valve relais à effet proportionnel (16.07). Une tendance au blocage des roues détectée est réglée par l'intermédiaire des électrovannes de régulation ABS (45.01).

Les valeurs de pression théorique de freinage nécessaires pour les différents essieux sont calculées au cours du freinage à partir des valeurs réelles mesurées par les capteurs de pression, de déplacement (12.07) et de vitesse de rotation (12.08).

Commande de la remorque :

La commande de la remorque est assurée par la valve de commande de remorque EPB électro-pneumatique à 2 circuits (18.07), qui est pilotée par le calculateur (A11).

La pression à la tête d'accouplement pour le frein (35.03) est injectée au centre de la bande de freinage de façon électro-pneumatique en fonction du freinage théorique prescrit sur le capteur de valeur de freinage (13.05) et est réglée par l'intermédiaire de la régulation de la décélération.

En cas de position centrale simultanée dans la bande de freinage de la remorque et du véhicule tracteur, aucune force d'accouplement n'apparaît. Si la remorque diverge de son effet de freinage prescrit légalement, la pression à la tête d'accouplement pour le frein est modifiée en conséquence, sans toutefois dépasser les limites fixées à l'intérieur de la bande de freinage CE.

Les remorques qui sont équipées d'un système EPB peuvent en outre être freinées par une interface électrique conformément à ISO 11992.

Fonctionnement du freinage sur l'essieu avant :

La pression de réserve de V2 s'applique au capteur de freinage EPB (13.05) et à la valve relais à effet proportionnel (16.07)

Lors de l'actionnement de la pédale de frein :

- l'étage pneumatique du capteur de valeur de freinage EPB (13.05) commande de façon pneumatique la valve relais (1.2) dans la valve relais à effet proportionnel (16.07) en fonction de la force d'actionnement du capteur .
- l'étage électrique du capteur de valeur de freinage EPB (13.05) mesure la course de la pédale et la communique au calculateur (A11). En outre, les contacteurs de feux stop sont fermés et signalent ainsi au calculateur que les feux stop doivent être commandés.

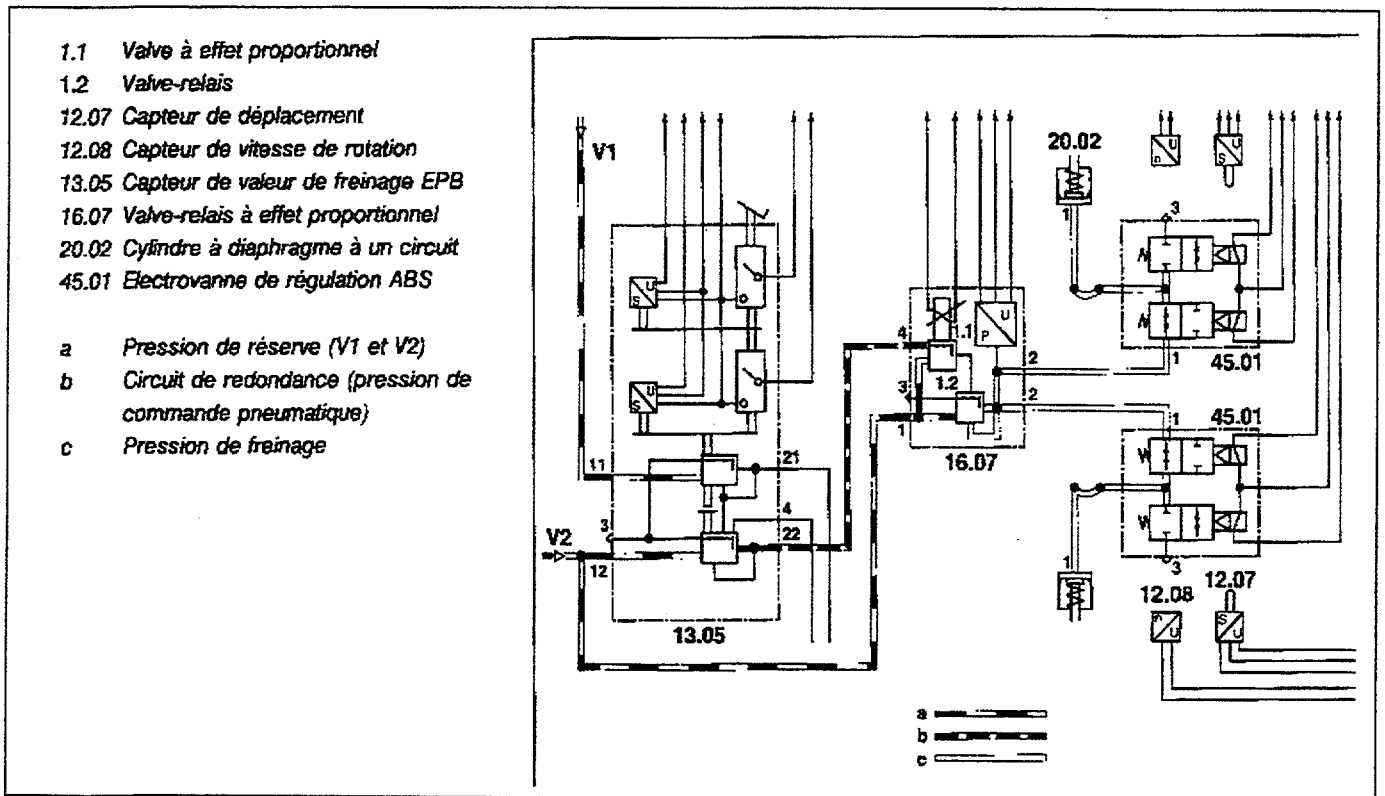
Le calculateur pilote alors la valve à effet proportionnel (1.1) dans la valve relais à effet proportionnel (16.07) et la pression de commande électro-pneumatique s'ajoute à la pression de freinage réglée de façon pneumatique pour actionner la valve relais (1.2) de manière à ce que la pression de freinage calculée soit injectée via les électrovannes de régulation ABS (45.01) dans les cylindres à diaphragme simple (20.02).

En retour, les capteurs de vitesse de rotation (12.08) renseignent le calculateur sur l'effet de freinage et le glissement de roue obtenus. Cette information en retour est utilisée en association avec la position de la pédale de frein afin de régler la pression de freinage avec précision.

La pression de freinage théorique commandée de façon électrique a priorité sur la pression de commande de l'essieu avant réglée de façon pneumatique au niveau du capteur de valeur de freinage EBP (13.05)

En cas de défaillance du circuit de freinage électro-pneumatique :

La pression de commande (pneumatique) redondante réglée par le capteur de valeur de freinage EPB (13.05) pilote la valve relais (1.2) dans la valve relais à effet proportionnel (16.07) au travers de la valve proportionnelle (1.1).



Fonctionnement du freinage sur l'essieu arrière :

La pression de réserve de V1 s'applique au capteur de freinage EPB (13.05), à la valve relais (1.3) de la valve de redondance (33.06) et au modulateur d'essieu pour essieu moteur (31.08)

Lors de l'actionnement de la pédale de frein :

- l'étage pneumatique du capteur de valeur de freinage EPB (13.05) commande de façon pneumatique la valve relais (1.3) par l'intermédiaire du distributeur (1.2) qui se trouve dans la valve de redondance (33.06) en fonction de la force d'actionnement du capteur de valeur de freinage EPB.
- l'étage électrique du capteur de valeur de freinage EPB (13.05) mesure la course de la pédale et la communique au calculateur (A11). En outre, les contacteurs de feux stop sont fermés et signalent ainsi au calculateur que les feux stop doivent être commandés.

Le calculateur pilote alors le modulateur d'essieu pour l'essieu moteur (31.08), ce dernier alimente en courant les soupapes d'admission / d'évacuation (2.1 et 2.2) et la pression de freinage afflue via les distributeurs à 2 voies (2.3) vers les cylindres combinés (22.01).

Dans un même temps, dès qu'une pression de freinage d'environ 0,3 à 0,5 bars afflue vers la valve de redondance (33.06) elle enclenche le distributeur 3/2 (1.2) ; le circuit de freinage (pneumatique) redondant est ainsi coupé.

En retour, les capteurs de vitesse de rotation (12.08) renseignent l'électronique dans le modulateur d'essieu pour essieu moteur (31.08) sur l'effet de freinage et le glissement de roue obtenus. Cette information en retour est utilisée en association avec la pression théorique prescrite par le calculateur afin de régler la pression de freinage avec précision.

Régulation ABS :

Si l'électronique du modulateur d'essieu pour essieu moteur (31.08) constate à partir des vitesses de rotation des roues existantes que les conditions sont réunies pour une régulation ABS, les soupapes d'admission / d'évacuation (2.1 et 2.2) purgent le cylindre combiné correspondant (22.01), la redondance ne doit pas être active. Dans ce cas, l'électrovanne 2/2 (1.1) est alimentée en courant et la pression entre la partie de commande du distributeur 3/2 (1.2) et le siège de la soupape de l'électrovanne 2/2 est conservée. Le distributeur 3/2 est ainsi maintenu en position fermée et la redondance reste coupée.

Lorsque l'électrovanne 2/2 (1.1) n'est plus alimentée en courant, la pression diminue dans la conduite de commande.

En cas de défaillance du circuit de freinage électro-pneumatique,

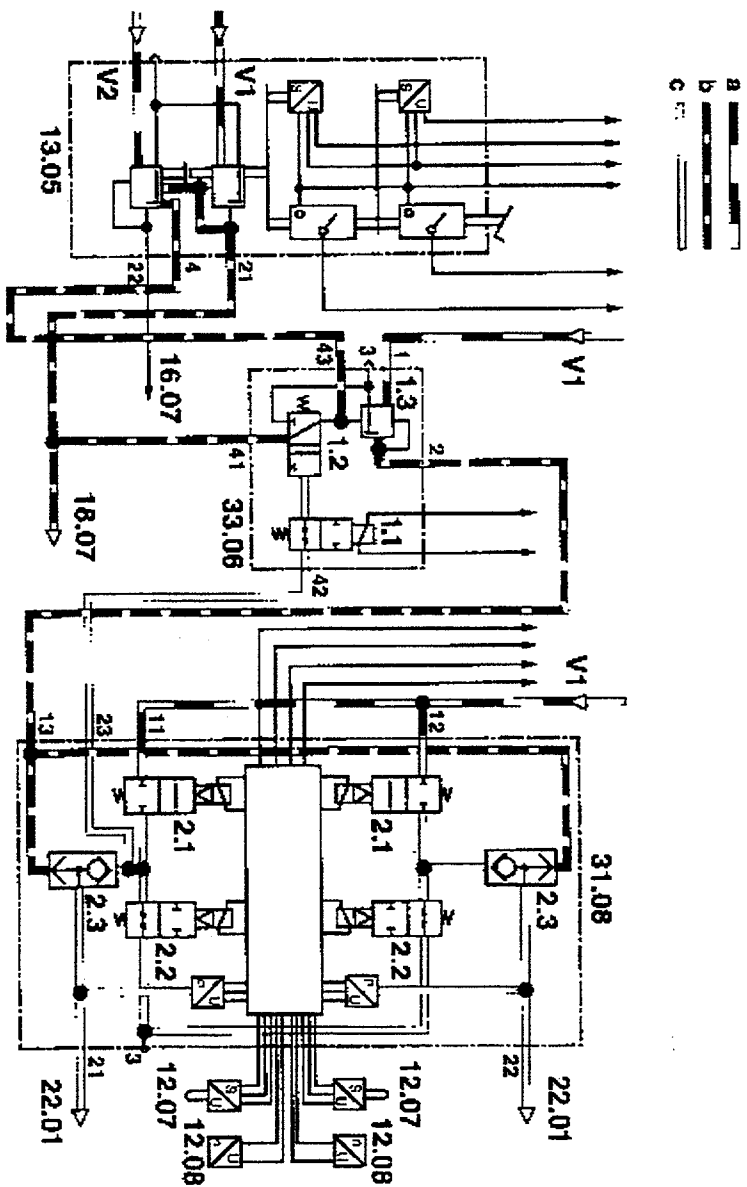
Le distributeur (1.2) est au repos et permet le passage dans la valve de redondance (33.06). La pression de commande (pneumatique) redondante, réglée par le capteur de valeur de freinage EPB (13.05), actionne la valve - relais (1.3). La pression de freinage peut alors arriver aux cylindres combinés via les distributeurs à 2 voies (2.3).

Lorsque le circuit de freinage pneumatique (fonction de redondance) est actif sur l'essieu arrière, la pression de commande pneumatique réglée au raccord 21 du capteur de valeur de freinage EPB (13.05) est ramenée sur une surface de commande supplémentaire du capteur de valeur de freinage EPB au raccord 4 par la valve de redondance (33.06) et élève la pression de freinage sur l'essieu avant.

La pression de freinage active sur l'essieu arrière est limitée, elle correspond environ au réglage ALB << demi - charge >>, afin d'éviter un sur freinage de l'essieu arrière lorsque le véhicule est vide.

En cas de défaillance du système électro-pneumatique sur l'essieu arrière, il ne peut se produire de régulation ABS sur les essieux avant et arrière.

- 1.1 Electrovanne 2/2
 - 1.2 Distributeur 3/2
 - 1.3 Valve-relais
 - 2.1 Soupape d'admission/d'évacuation 1
 - 2.2 Soupape d'admission/d'évacuation 2
 - 2.3 Distributeur à deux voies
 - 12.07 Capteur de déplacement
 - 12.08 Capteur de vitesse de rotation
 - 13.05 Capteur de valeur de freinage EPB
 - 16.07 Valve-relais à effet proportionnel
 - 18.07 Valve de commande de remorque EPB
 - 22.01 Cylindre combiné
 - 31.08 Modulateur d'essieu pour essieu moteur
 - 33.06 Valve de redondance
- a Pression de réserve (V1 et V2)
 b Circuit de redondance (pression de commande pneumatique)
 c Pression de freinage



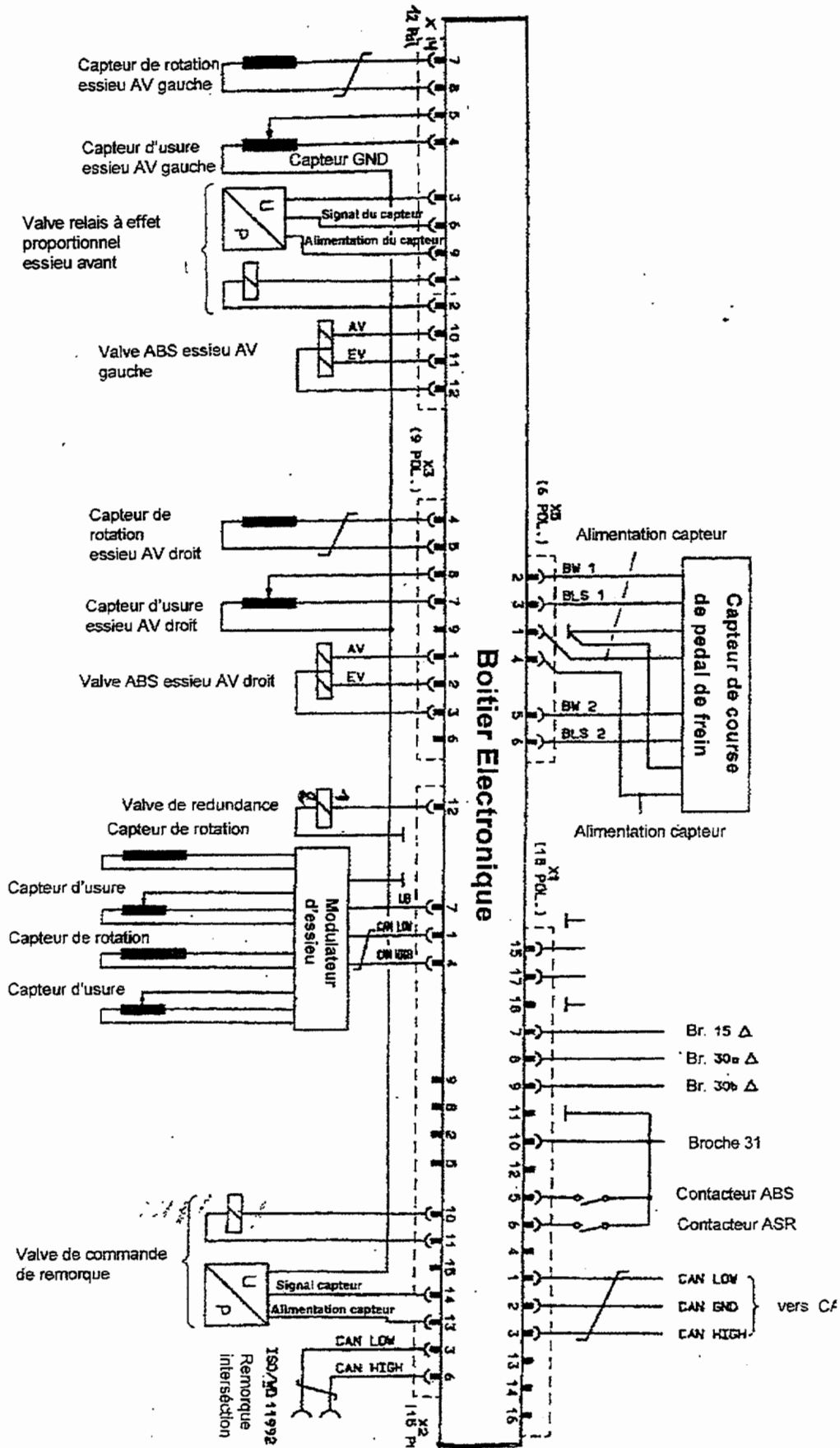


Schéma de câblage du circuit de frein EPB

Le capteur de valeur de freinage EPB a pour rôle :

- De détecter la course de la pédale de frein prescrite par le chauffeur par l'intermédiaire de capteurs de déplacement et de la convertir en signaux électriques et pneumatiques.
- De transmettre les signaux électriques des capteurs de déplacement et des contacteurs de feux de stop au calculateur EPB.
- D'augmenter et de diminuer les pressions de commande pneumatiques pour les circuits de redondance 1 et 2.

La valve – relais à effet proportionnel a pour rôle :

- De piloter une pression de freinage d'essieu avant déterminée en fonction du signal émis par le calculateur EPB.
- De détecter la pression réelle par l'intermédiaire du capteur de pression et de la communiquer au calculateur EPB afin que ce dernier puisse procéder à la régulation.
- De régler la pression de freinage d'essieu avant (pneumatique) redondante déterminée en fonction du capteur de valeur de freinage EPB en cas de défaillance du système électro-pneumatique.

Le modulateur d'essieu pour essieu moteur a pour rôle :

- D'évaluer les valeurs de pression théoriques prescrites par le calculateur EPB, d'assurer toutes les fonctions servant à la surveillance et à la commande des freins électro-pneumatiques au niveau de l'essieu arrière, et de détecter et signaler les défauts existants en cas de défaillances dans le système EPB.
- D'effectuer un contrôle en début de trajet.
- De détecter la pression réelle par l'intermédiaire des capteurs de pression et de la comparer avec la valeur de pression théorique prescrite par le calculateur EPB afin que l'électronique du module d'essieu pour essieu moteur puisse procéder à la régulation.
- De capter les vitesses de rotation des roues par l'intermédiaire des capteurs correspondants, afin de constater la décélération réelle, le glissement des roues ou, le cas échéant, une tendance au blocage ou le patinage d'une roue.
- D'assurer le réglage de la pression de freinage théorique en cas de constatation d'un de ces états ou d'une différence par rapport à la décélération théorique.
- D'enregistrer l'usure des freins par l'intermédiaire des capteurs de déplacement posés sur les freins de roues, afin d'amorcer une adaptation de l'usure lors des freinages partiels.
- En cas de défaillance du système électro-pneumatique, le modulateur d'essieu pour essieu moteur amène la pression de freinage (pneumatique) redondante de la valve de redondance vers les cylindres de frein combinés.
- Si un capteur de vitesse de rotation détecte le blocage ou le patinage d'une roue, le modulateur d'essieu pour essieu moteur assure la régulation de la pression de freinage en cas d'intervention de l'ABS et de l'ASR.

La valve de redondance ou valve de sécurité a pour rôle :

- De retenir la pression de redondance dès que le circuit de freinage électro-pneumatique de l'essieu arrière règle une pression de 0,3 à 0,5 bars.
- De bloquer la pression de redondance au cours d'une régulation ABS dès que la pression de freinage électro-pneumatique est descendue en dessous de la pression d'enclenchement de la valve de redondance.
- Retenir de la pression, afin de synchroniser le début du réglage de la pression redondante sur l'essieu avant et l'essieu arrière, en cas de défaillance du circuit de freinage électro-pneumatique.
- De réduire la pression vers les cylindres combinés ($\frac{1}{2}$), afin d'éviter un sur freinage de l'essieu arrière à vide en cas de défaillance du circuit électro-pneumatique.

La valve de commande de remorque EPB a pour rôle :

- De régler une pression de freinage de remorque déterminée par le calculateur EPB.
- De détecter la pression réelle par l'intermédiaire du capteur de pression et de la communiquer au calculateur EPB afin que ce dernier puisse procéder à la régulation.
- De régler la pression de freinage de remorque (pneumatique) redondante déterminée en fonction du capteur de valeur de freinage EPB en cas de défaillance du système électro-pneumatique.

Les capteurs de déplacement ont pour rôle :

- De détecter le rattrapage du jeu en cas d'usure et de communiquer par un signal de tension l'état actuel des garnitures de frein au calculateur EPB

Les capteurs de vitesse de rotation ont pour rôle :

- De détecter les vitesses de rotation des roues et de transmettre des valeurs de décélération, glissement et accélération au calculateur EPB.

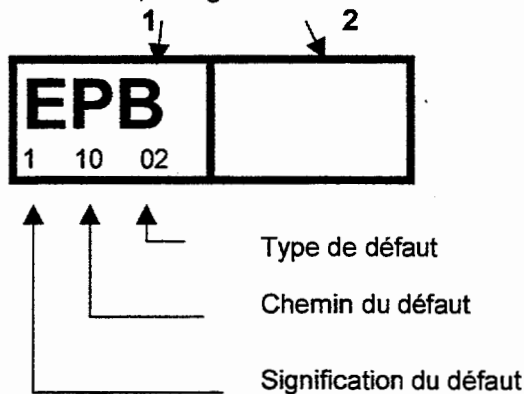
L'affichage de l'état du système et les dispositifs d'alerte pour le conducteur en cas de défaut sont réalisés par l'intermédiaire d'un bus CAN et de la matrice d'affichage décrite ci-dessous.

L'affichage consiste en une plage rouge et une plage verte.

La plage verte (2) indique les informations opérationnelles et de commande, et la température extérieure. La plage d'affichage rouge (1) est utilisée pour afficher les alertes et les défauts. Tout défaut du système électronique apparaît dans la plage rouge de l'affichage sous forme d'un code défaut qui est alors stocké et attribué à un groupe de défauts. Au même moment, le signal sonore d'alarme se met en marche.

DIAGNOSTIC EMBARQUE :

Si l'affichage rouge est par exemple



Le système de freinage électro-pneumatique est défectueux. Le premier chiffre sous les lettres EPB indique la signification du défaut. Actros permet des notations de 0,1 et 2.

0 : défaut mineur = l'affichage peut être supprimé en utilisant la touche QUIT

1 : défaut intermédiaire = ne peut pas être supprimé par le chauffeur

2 : défaut majeur = ne peut pas être supprimé par le chauffeur

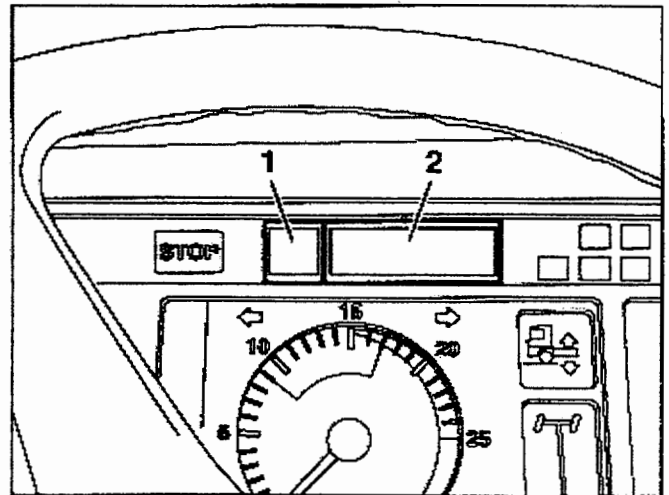
L'effacement ne pourra se faire que par le personnel d'atelier après élimination de la cause du défaut.

Les deux chiffres suivants indiquent le chemin du défaut

Exemple ; 30 = Electrovanne AVD

Les deux derniers chiffres suivants indiquent le type de défaut ou d'erreur

Toute erreur apparaissant dans l'affichage vert (2) n'existe de manière courante que s'il est précédé de la lettre « a ». Toute erreur perçue sera stockée dans la mémoire d'erreur correspondante du système considéré. Les défauts peuvent être supprimés uniquement lorsque le véhicule est en stationnement.



W54.30-0003-01

L'effacement de la mémoire des défauts ne peut se faire qu'en mode diagnostic

Activation du mode diagnostic :

Appuyer 3 fois sur la touche SYSTEM (1)

Opérations d'effacement

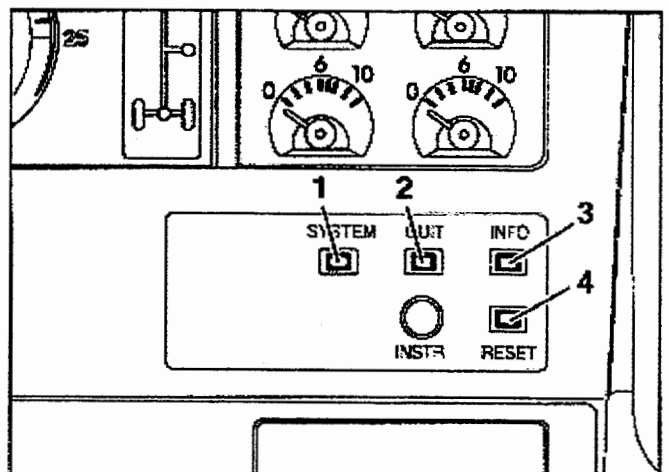
Le mode diagnostic est en cours

Déclenchement de l'effacement en appuyant simultanément sur les touches RESET (4) et QUIT (2)

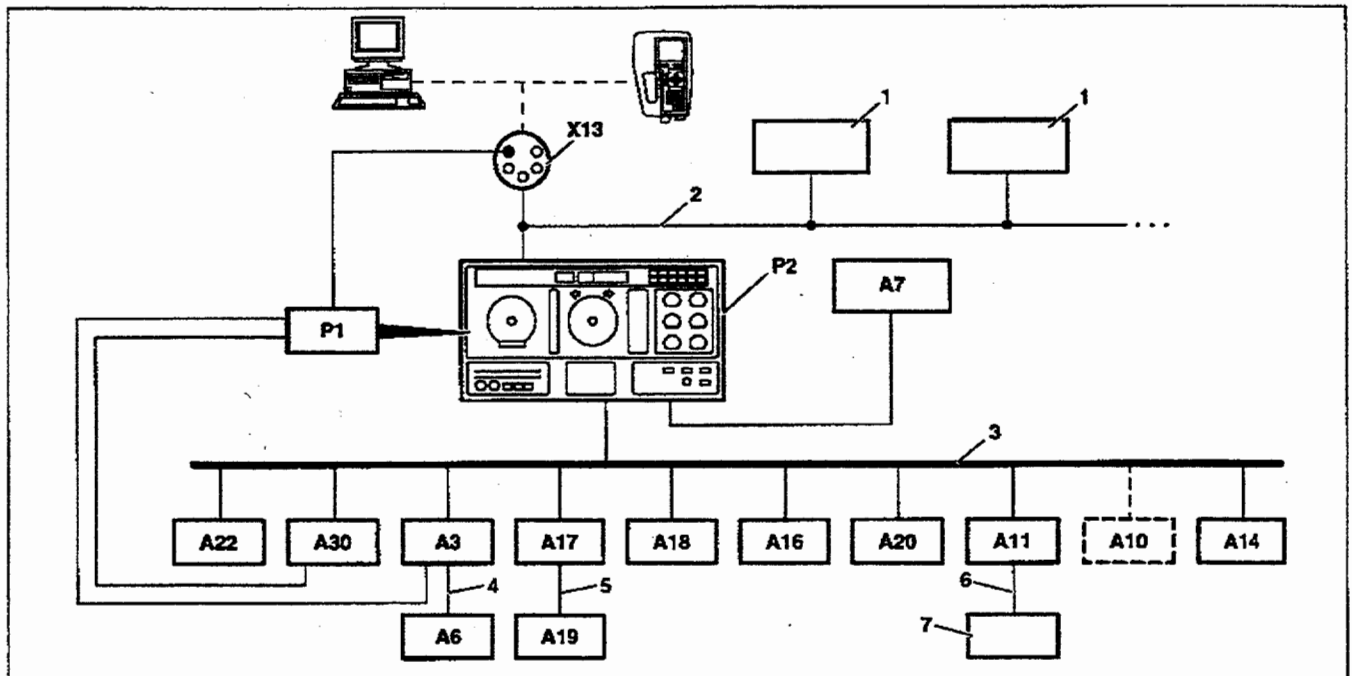
Affichage du système et RESET pendant 2 s

Retour en mode normal en appuyant sur QUIT (2)

Affichage de la température extérieure momentanée



Architecture et organisation des différents boîtiers électroniques et moyens de contrôles et de diagnostics



W00.20-0001-09

FSS en association avec le système électronique intégré IES

| | | | | | |
|----|-----------------------------|-----|---|-----|---|
| 1 | Calculateurs sur le câble K | A6 | Calculateur PLD | A18 | Calculateur AGE |
| 2 | Câble K | A7 | Module de base | A19 | Calculateur EMK |
| 3 | Bus CAN véhicule | A10 | Calculateur ABS/ASR (uniquement en cas d'absence EPB) | A20 | Calculateur RET |
| 4 | Bus CAN moteur | A11 | Calculateur EPB | A22 | Calculateur PSM |
| 5 | Bus CAN embrayage | A14 | Calculateur ENR | A30 | Calculateur FSS |
| 6 | Bus CAN frein | A16 | Calculateur EPS | P1 | Tachygraphe (FTCO)/compteur de vitesse |
| 7 | Module de port | A17 | Calculateur MKR | P2 | Bloc-instruments |
| A3 | Calculateur FMR | | | X13 | Prise de diagnostic |

Le Service flexible (FSS) est intégré de série dans la fonction du bloc-instruments (P2).

Les éléments de commande et d'affichage du FSS sont placés sur le bloc-instruments. L'affichage est assuré par la matrice d'affichage comportant une zone rouge et une zone verte.

Le calculateur FSS (A30) constitue une partie intégrante du «système électronique intégré IES»; il est relié aux calculateurs du véhicule par le biais du bus CAN de HS.

Pour la saisie des données, le FSS utilise les informations des autres systèmes électroniques proposées par le bus CAN véhicule (3) de même que les signaux des capteurs spécifiques au FSS.

La prise de diagnostic (X13) permet de relier le HHT ou un PC au FSS en vue de l'échange de données, du reset d'affichages ou de la modification de paramètres influençables.

Le HHT permet l'appel externe de toutes les données du FSS, dont l'appel interne peut se faire sur le bloc-instruments.