

HORS-ROUTE

VUE D'ENSEMBLE DES TECHNOLOGIES
ET DES PRODUITS



WABCO

HORS-ROUTE

VUE D'ENSEMBLE DES TECHNOLOGIES ET DES PRODUITS

2ème édition

Cette documentation n'est soumise à aucune obligation de mise à jour.
Vous trouverez la version actuelle en cliquant sur le lien suivant
<http://www.wabco.info/i/648>



© 2016 WABCO Europe BVBA – All rights reserved

WABCO

Table des matières

Table des matières

1	Véhicules virtuels	8
1.1	Tracteur agricole et remorque	8
1.2	Rigid Dump Truck (RDT) Camion à benne rigide	9
1.3	Grue All-Terrain (AT)	10
1.4	Tractopelle	11
2	Tableau d'abréviations	12
3	Informations générales	13
4	Schémas	18
4.1	Système de freinage pneumatique conventionnel – Véhicule moteur	18
4.2	Système de freinage pneumatique conventionnel – Remorque	19
4.3	Compresseurs d'air (véhicules agricoles ou forestiers)	20
4.4	Systèmes de freinage pneumatique à une conduite (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)	25
4.5	Systèmes de freinage pneumatique à deux conduites (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)	26
4.6	Exemple de système de freinage ABS sur une grue à 5 essieux	32
4.7	Exemple de système de freinage oléopneumatique (AOH) avec ABS	33
4.8	Système de freinage pneumatique CE avec ABS et ASR (véhicule moteur)	34
4.9	Système pneumatique anti-blocage ABS (véhicule tracté)	35
4.10	Système de freinage électronique EBS (véhicule moteur)	37
4.11	Système de freinage électronique EBS (véhicule tracté)	38
4.12	Systèmes de freinage à pompe hydraulique (FPB™)	41
5	Traitement de l'air	42
5.1	Compresseurs	42
5.2	Compresseurs à pied	44
5.3	Traitement de l'air (électronique / mécanique)	46
5.3.1	<i>Pompe antigel</i>	46
5.3.2	<i>WABCOTHYL</i>	47
5.3.3	<i>Dessicateur d'air monopot et bi-pot</i>	48
5.3.3.1	<i>Unité de traitement de l'air (APU)</i>	49
5.3.4	<i>Cartouche</i>	50
5.3.5	<i>Réservoir d'air</i>	52
5.3.5.1	<i>Collier de serrage</i>	53
5.3.5.2	<i>Valve de purge</i>	53
5.3.5.3	<i>Manomètre</i>	54
6	Freins et systèmes de freinage	56
6.1	Systèmes de freinage pneumatiques	56
6.1.1	<i>Composants conventionnels (véhicule moteur)</i>	56
6.1.1.1	<i>Régulateur de pression</i>	56
6.1.1.2	<i>Valve de protection multi-circuits</i>	57
6.1.1.3	<i>Robinet de frein Véhicule moteur</i>	59
6.1.1.4	<i>Robinet de frein à main</i>	60
6.1.1.5	<i>Correcteur de freinage asservi à la charge (CDF)</i>	61
6.1.1.6	<i>Valve relais</i>	62
6.1.1.7	<i>Clapet anti-retour</i>	63
6.1.1.8	<i>Electrovalve 3/2</i>	64
6.1.1.9	<i>Valve de limitation de pression</i>	65
6.1.1.10	<i>Valve de commande de remorque</i>	66
6.1.1.11	<i>Valve de commande de remorque (commandée par la force)</i>	67
6.1.1.12	<i>Têtes d'accouplement</i>	68
6.1.1.13	<i>Têtes d'accouplement Duo-Matic</i>	70

Table des matières

6.1.2	<i>Composants conventionnels (véhicule tracté)</i>	72
6.1.2.1	<i>Filtre de conduite</i>	72
6.1.2.2	<i>Valve relais d'urgence (une / deux conduites)</i>	73
6.1.2.3	<i>Valve de limitation de pression</i>	74
6.1.2.4	<i>Limiteur proportionnel de pression (valve d'adaptation)</i>	75
6.1.2.5	<i>Correcteur de freinage manuel</i>	76
6.1.2.6	<i>Correcteur de freinage asservi à la charge (CDF)</i>	77
6.1.2.7	<i>Valve relais</i>	78
6.1.2.8	<i>Valve de desserrage rapide (valve d'échappement rapide)</i>	79
6.1.2.9	<i>Valve de desserrage de remorque</i>	80
6.1.2.10	<i>Têtes d'accouplement</i>	81
6.1.2.11	<i>Accouplement rapide Duo-Matic</i>	81
6.1.3	<i>Système anti-blocage pneumatique ABS (véhicule moteur)</i>	82
6.1.3.1	<i>UCE "ABS E"</i>	89
6.1.3.2	<i>Electrovalve ABS</i>	90
6.1.3.3	<i>Capteur de vitesse de rotation de roue et couronne dentée</i>	91
6.1.3.4	<i>Composants supplémentaires pour ASR</i>	92
6.1.4	<i>Système pneumatique anti-blocage ABS (véhicule tracté)</i>	94
6.1.4.1	<i>Configurations ABS</i>	96
6.1.4.2	<i>VCS II (Vario Compact System)</i>	99
6.1.4.3	<i>Electrovalve relais ABS</i>	100
6.1.4.4	<i>Composants ABS supplémentaires</i>	100
6.1.5	<i>Système de freinage électronique EBS (véhicule moteur)</i>	102
6.1.5.1	<i>Capteur robinet de frein à pied</i>	109
6.1.5.2	<i>Module central</i>	110
6.1.5.3	<i>Valve relais proportionnelle</i>	111
6.1.5.4	<i>Unité centrale de freinage (CBU)</i>	112
6.1.5.5	<i>Valve redondance (pour EBS 1C)</i>	113
6.1.5.6	<i>Modulateur (d'essieu)</i>	114
6.1.5.7	<i>Valve de commande de remorque (EBS 1)</i>	114
6.1.5.8	<i>Valve de commande de remorque (EBS 3)</i>	115
6.1.5.9	<i>Electrovalve 3/2 voies</i>	115
6.1.5.10	<i>Valve de réduction</i>	116
6.1.5.11	<i>Electrovalve ABS</i>	117
6.1.5.12	<i>Capteur de vitesse de rotation</i>	117
6.1.5.13	<i>Composants de l'ESC</i>	118
6.1.6	<i>Système de freinage électronique EBS (véhicule tracté)</i>	120
6.1.6.1	<i>Configurations ABS</i>	123
6.1.6.2	<i>Modulateur de remorque EBS</i>	125
6.1.6.3	<i>Valve relais EBS</i>	126
6.1.6.4	<i>Valve relais ABS</i>	126
6.1.6.5	<i>Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)</i>	127
6.1.7	<i>Récapitulatif des fonctions ABS/EBS</i>	128
6.1.8	<i>Freins à disque pneumatiques</i>	130
6.1.8.1	<i>MAXX™</i>	130
6.1.8.2	<i>PAN™</i>	132
6.1.8.3	<i>Indicateur / capteur d'usure des garnitures de frein</i>	133
6.1.8.4	<i>WABCO EasyFit™ (levier-came)</i>	134
6.1.9	<i>Cylindre de frein pneumatique</i>	135
6.1.9.1	<i>Vase à diaphragme UNISTOP™</i>	135
6.1.9.2	<i>Vase double à diaphragme TRISTOP™ D</i>	136
6.1.9.3	<i>Cylindre TRISTOP™</i>	137
6.1.9.4	<i>Cylindre à piston</i>	138
6.1.9.5	<i>Convertisseur Air over Hydraulic (AOH)</i>	139

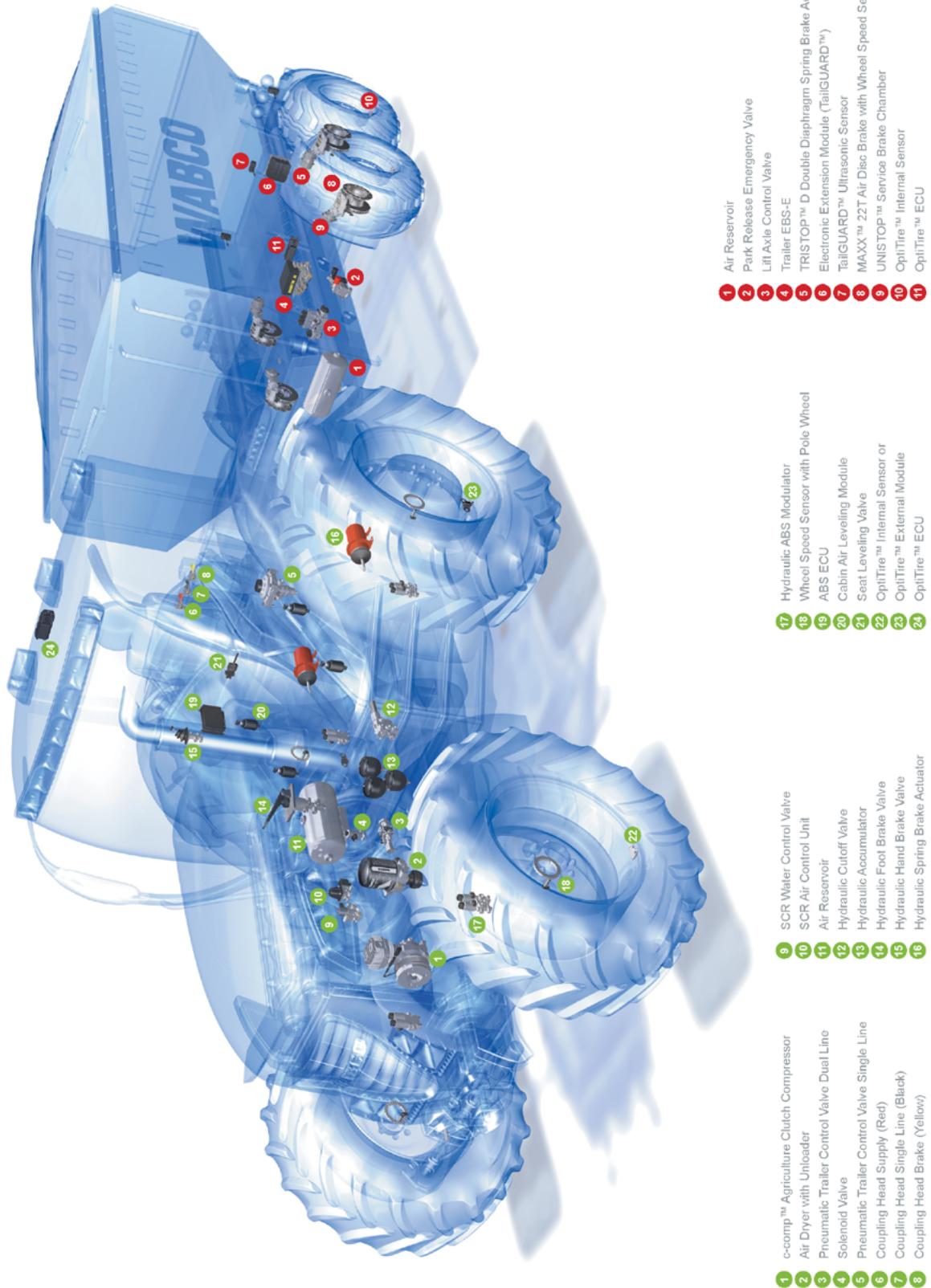
Table des matières

6.2	Servo-débrayage	141
6.3	Systèmes de freinage hydrauliques	142
6.3.1	<i>Maître-cylindre hydraulique</i>	142
6.3.2	<i>Systèmes de freinage à pompe hydraulique (FPB™)</i>	143
6.3.2.1	<i>Valve de coupure</i>	146
6.3.2.2	<i>Robinet de frein</i>	149
6.3.2.3	<i>Valve compacte</i>	155
6.3.2.4	<i>Réservoir hydraulique</i>	156
6.3.2.5	<i>Manocontact</i>	157
6.3.2.6	<i>Robinet de frein à main</i>	158
6.3.2.7	<i>Valve relais</i>	159
6.3.2.8	<i>Cylindre à ressort (SAHR: (Anglais : Spring Applied Hydraulically Released) ; Ressort à relâchement hydraulique)</i>	160
6.3.3	<i>Commande de remorque hydropneumatique</i>	162
6.3.4	<i>Système anti-blocage hydraulique (ABS)</i>	166
7	Suspension pneumatique	170
7.1	Suspension pneumatique conventionnelle (véhicule moteur)	170
7.1.1	<i>Valve de nivellation de la cabine</i>	170
7.1.2	<i>Module de suspension pneumatique de la cabine (CALM II)</i>	171
7.2	Suspension pneumatique conventionnelle	172
7.2.1	<i>Valve de nivellation du châssis</i>	172
7.2.2	<i>Robinet monte & baisse</i>	173
7.2.3	<i>TASC (Valve Return-To-Ride)</i>	174
7.3	ECAS (véhicule moteur)	176
7.4	ECAS avec TEBS E (véhicule tracté)	182
7.5	Commande essieu relevable	185
7.5.1	<i>Valve de relevage essieu à deux circuits</i>	185
7.5.2	<i>Valve compacte de relevage essieu</i>	186
8	Dispositifs anti-pollution	188
8.1	Valve SCR	188
8.2	ACU (Air Control Unit)	189
8.3	Schéma de fonctionnement SCR (assisté par air comprimé)	189
9	Systèmes de conduite assistée	190
9.1	OnLane (alerte de franchissement de ligne)	190
9.2	ACC (Régulateur de vitesse adaptatif)	192
9.3	OnGuard (système de prévention des collisions)	193
9.4	TailGUARD (Surveillance de la zone de recul)	198
9.5	OptiTire (Surveillance de la pression des pneus)	201
10	Accessoires	202
10.1	Raccords à visser, tuyaux et flexibles	202
10.2	Câbles	202
11	Fiches techniques / Formulaires	203
11.1	Fiche technique pour le convertisseur Air-Over-Hydraulic	203
11.2	Fiche technique pour les systèmes de freinage à pompe	204
11.3	Fiche technique pour le maître-cylindre hydraulique	205
11.4	Calcul de freinage pour véhicules agricoles ou forestiers	206
11.5	Questionnaire technique Frein à disque	207
11.6	Calcul de freinage des remorques	208
11.7	Calcul de freinage des camions, des tracteurs de semi-remorque, des grues et des tracteurs agricoles ..	210
11.8	Questionnaire pour la configuration d'un véhicule hors-route	212
12	Nouvelle EU-2015/68 législation Européenne	214

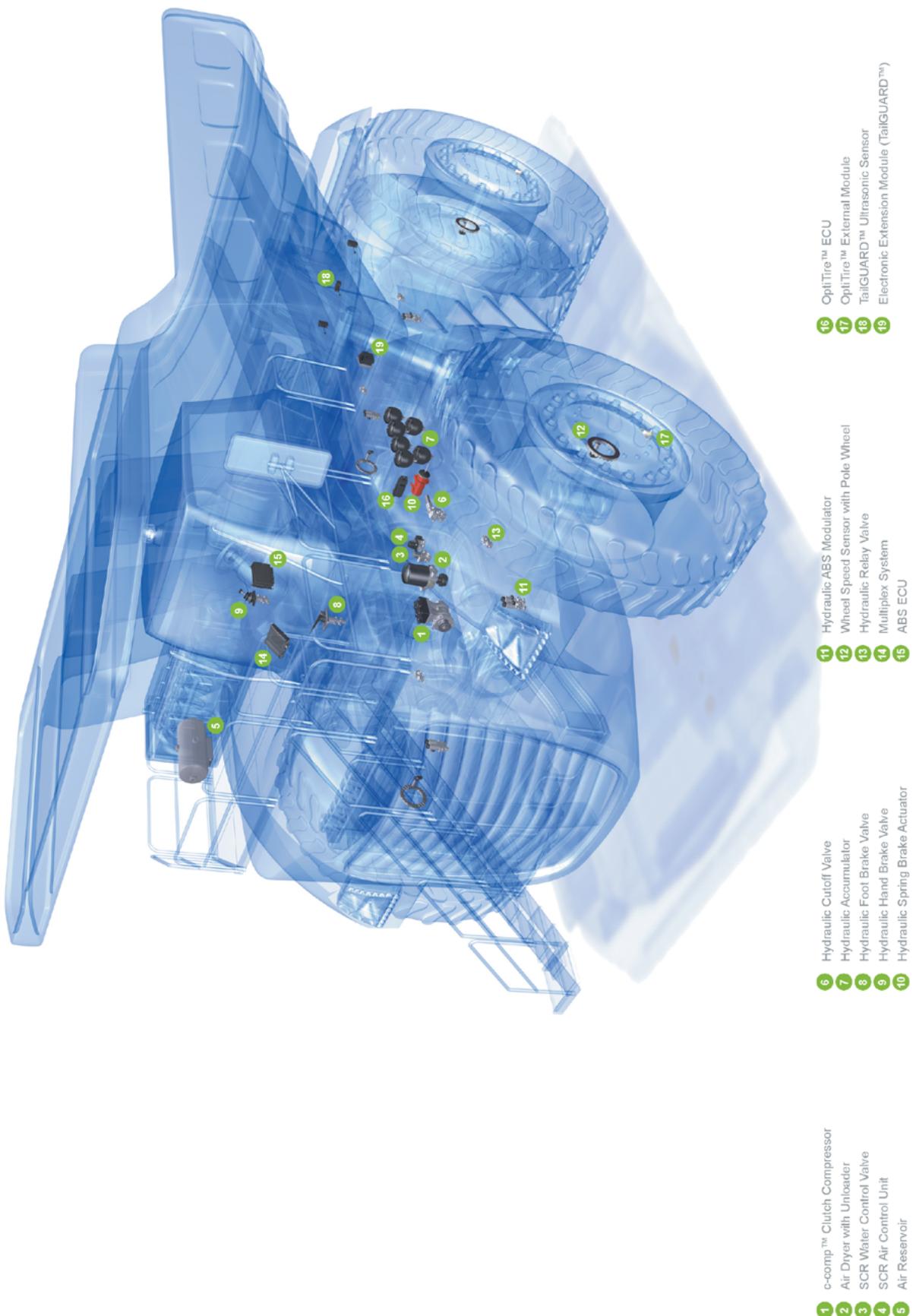
Notes

1 Véhicules virtuels

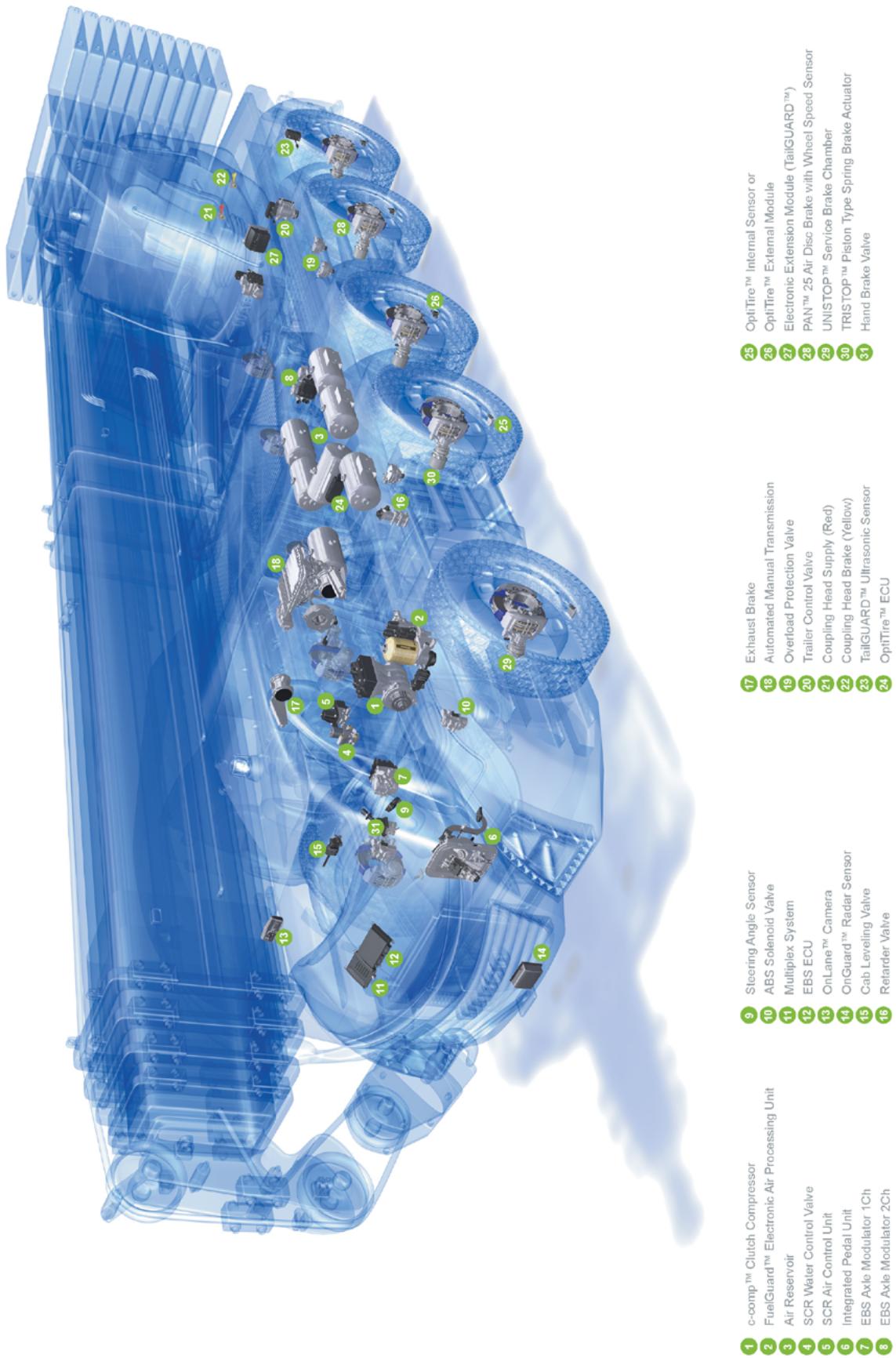
1.1 Tracteur agricole et remorque



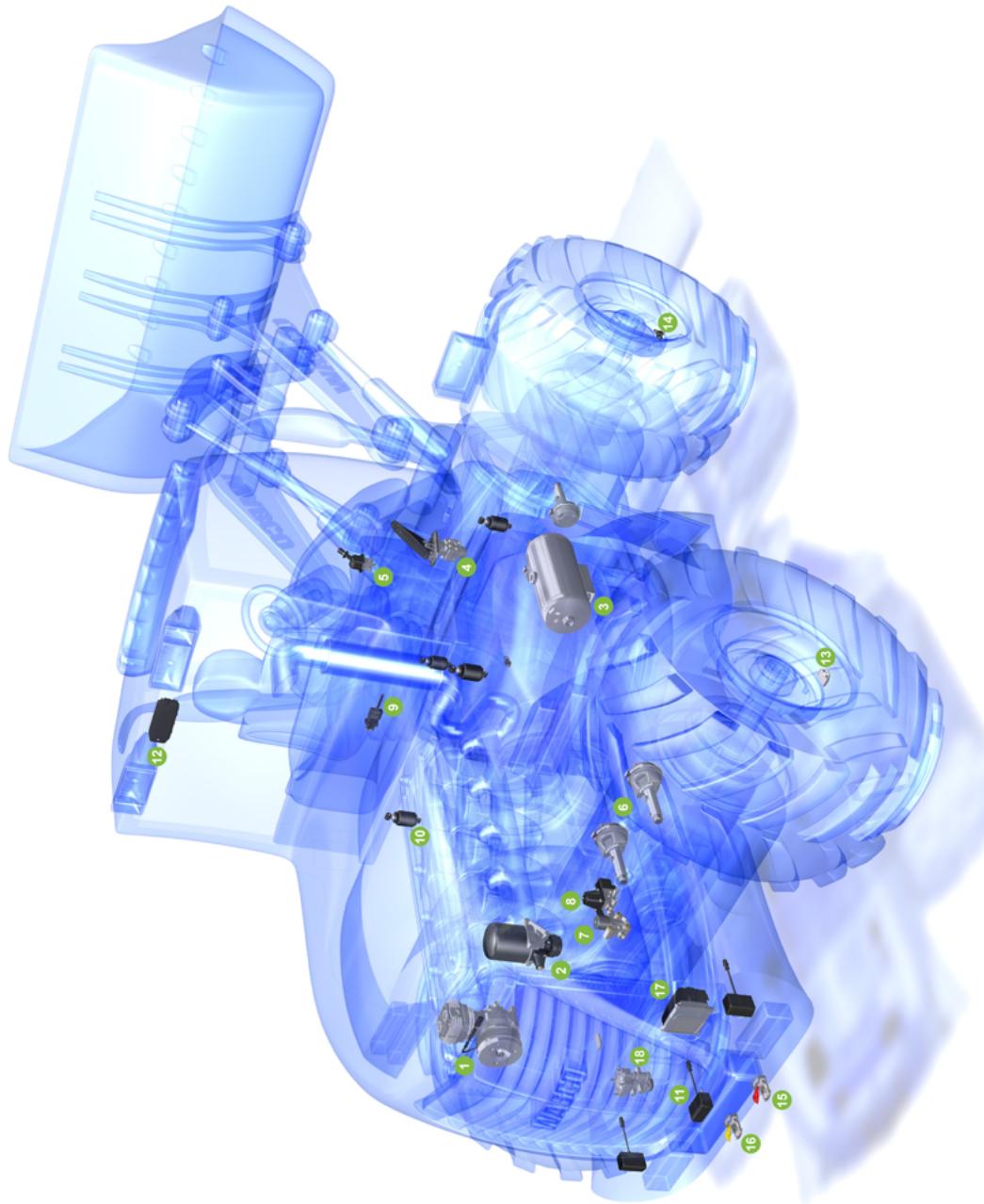
1.2 Rigid Dump Truck (RDT) Camion à benne rigide



1.3 Grue All-Terrain (AT)



1.4 Tractopelle



- 1 c-comp™ Agriculture Clutch Compressor
- 2 Air Dryer with Unloader
- 3 Air Reservoir
- 4 Pneumatic Foot Brake Valve
- 5 Pneumatic Hand Brake Valve
- 6 Air over Hydraulic Converter
- 7 SCR Water Control Valve
- 8 SCR Air Control Unit
- 9 Seat Leveling Valve
- 10 Cabin Air Leveling Module
- 11 TailGUARD™ Ultrasonic Sensor
- 12 OptiTire™ ECU
- 13 OptiTire™ Internal Sensor or OptiTire™ External Module
- 14 Coupling Head Supply (Red)
- 15 Coupling Head Brake (Yellow)
- 16 Electronic Extension Module (TailGUARD™)
- 17 Trail Control Valve
- 18

2 Tableau d'abréviations

ABRÉVIATION	SIGNIFICATION
ABS	(Anglais : Anti-Lock BrakingSystem) ; Système anti-blocage
ABV	(Allemand : Automatischer Blockierverhinderer) ; Dispositif automatique d'anti-blocage, DAAB)
ACU	(Anglais : Air Control Unit) ; Unité de commande d'air
AEB	(Anglais : Autonomous Emergency Braking) ; Système autonome de freinage d'urgence
AEBS	(Anglais : Advanced Emergency Braking System) ; Système avancé de freinage d'urgence
CDF	Correcteur de freinage asservi à la charge
ACC	(Anglais : Adaptive Cruise Control) ; Régulateur de vitesse adaptatif
AOH	(Anglais : Air Over Hydraulic) ; Freinage oléopneumatique
APU	(Anglais : Air Processing Unit) ; Unité de traitement de l'air
ARB	(Anglais : Automatic Roll Brake) ; Freinage automatique en côte
ASR	(Anglais : Anti Spin Regulation) ; Dispositif antipatinage
BVA	(Allemand : Bremsbelagverschleißanzeige) ; Indicateur d'usure des garnitures de frein
CALM	(Anglais : Cabin Air-Levelling Module) ; Module de suspension pneumatique de la cabine
CAN	(Anglais : Controller Area Network) ; Système de bus série
C-APU	(Anglais : Compact Air Processing Unit) ; Unité compacte de traitement de l'air
CBU	(Anglais : Central Brake Unit) ; Unité centrale de freinage
CWS	(Anglais : Continuous Wear Sensor) ; Capteur d'usure des garnitures de frein à mesure continue
E-APU	(Anglais : Electronic Air Processing Unit) ; Unité électronique de traitement de l'air
EBS	(Anglais : Electronic Braking System) ; Système de freinage électronique
ECAS	(Anglais : Electronically Controlled Air Suspension) ; Suspension pneumatique à régulation électronique
ELEX	(Anglais : Electronic Extension Module) ; Module électronique d'extension
ELM	(Anglais : Electronic Levelling Module) ; Module de suspension électronique
EOL	(Anglais : End-of-Line) ; Fin de chaîne
ESC	(Anglais : Electronic Stability Control) ; Électronique de contrôle de trajectoire
eTASC	(Anglais : electronic Trailer Air Suspension Control) ; Robinet monte & baisse avec fonctions RTR et ECAS
FEM	(Anglais : Finite Element Method) ; Méthode de calcul par éléments finis
FPB	(Anglais : Full Hydraulic Power Brake) ; Systèmes de freinage à pompe hydraulique
GIO	(Anglais : Generic Input/Output) ; Entrée/Sortie programmable
IR	(Allemand : Individual-Regelung) ; Commande individuelle
ISS	(Anglais : Integrated Speed Switch) ; Commutateur de vitesse intégré
M-APU	(Anglais : Mechanical Air Processing Unit) ; Unité mécanique de traitement de l'air
MC	(Anglais : Master Cylinder) ; Maître-cylindre hydraulique
MIR	(Allemand : Modifizierte Individual-Regelung) ; Contrôle individuel modifié
PEM	(Anglais : Pneumatic Extension Module) ; Module d'extension pneumatique
PPM	(Anglais : Parts per Million) ; Parties par million
PWM	(Allemand : Puls-Weiten-Modulation) ; MLI, modulation de largeur d'impulsion
PR	(Anglais : Power Reduction) ; Système de réduction de puissance
PREV	(Anglais : Park Release Emergency Valve) ; Valve de desserrage, parking et d'urgence
ROP	(Anglais : Roll Over Protection) ; Protection contre les tonneaux
RSC	(Anglais : Roll Stability Control) ; Anti-roulis
RTR	(Anglais : Return To Ride) ; Retour au niveau de roulage (suspension pneumatique)
SAHR	(Anglais : Spring Applied Hydraulically Released) ; Ressort à relâchement hydraulique
TASC	(Anglais : Trailer Air Suspension Control) ; Robinet monte & baisse avec fonction RTR
UCE	(Anglais : Electronic Control Unit (ECU)) Unité de commande électronique
VCS	(Anglais : Vario-Compact-System) ; ABS compact pour remorque

3 Informations générales

Seul un personnel qualifié et spécialisé est apte à entreprendre des travaux sur le véhicule.

Objectif de ce document

Ce catalogue vous donne une vue d'ensemble de la gamme WABCO regroupant des systèmes et des produits hydrauliques, pneumatiques, électro-hydrauliques et électro-pneumatiques.

L'accent sera mis sur les applications utilisées pour les véhicules agricoles, les engins de chantier, les véhicules miniers et tous les types d'engins spécifiques – en résumé, toutes les applications pour véhicules hors-route.

Le catalogue Hors-route présente une partie de notre programme de livraison. Vous trouverez de plus amples informations concernant nos produits sur Internet, dans notre catalogue produits INFORM en ligne de WABCO.

Note concernant les droits d'auteur et les droits de marque

Le contenu, et notamment les données techniques, descriptions et photos, correspondent à la situation prévalant au moment de l'impression et peuvent être modifiés sans avis préalable.

Cet ouvrage et tous ses éléments, en particulier les textes et les images, sont protégés par les droits d'auteur. Son utilisation en dehors des limites contractuelles ou légales est soumise à l'assentiment des détendeurs de ces droits. Tous droits réservés.

Les noms des marques sont soumis aux règles du droit de marque et de labellisation même si ces marques ne sont pas toujours désignées comme étant des marques déposées.

Documentation technique



- Cliquez sur le site Internet de WABCO, sur le catalogue produits INFORM en ligne : <http://inform.wabco-auto.com>
- Cherchez les documentations en tapant le numéro de référence correspondant.

Le catalogue produits INFORM en ligne de WABCO vous permet d'accéder aisément à la documentation technique complète.

Toutes les documentations sont disponibles en format PDF. Pour obtenir les exemplaires imprimés, veuillez contacter votre partenaire commercial WABCO.

Noter que les publications n'existent pas dans toutes les langues.

TITRE DE LA DOCUMENTATION	NUMÉRO DE RÉFÉRENCE DE LA DOCUMENTATION
FPB™ – Systèmes de freinage à pompe hydraulique	815 XX0 044 3
Systèmes de freinage pneumatique – Agriculture et sylviculture – Catalogue produits	815 XX0 082 3

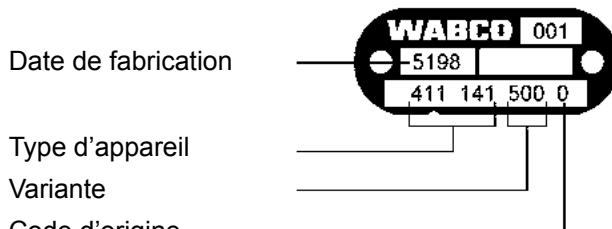
Informations générales

TITRE DE LA DOCUMENTATION	NUMÉRO DE RÉFÉRENCE DE LA DOCUMENTATION
Systèmes de freinage pneumatique – Agriculture et sylviculture – Maintenance, contrôle & diagnostic des défauts	815 XX0 083 3
Systèmes de freinage pneumatique – Agriculture et sylviculture – Prescriptions légales	815 XX0 084 3
TEBS E Description du système	815 XX0 093 3
OnLane™ Avertisseur de dérive de trajectoire – Manuel d'installation	815 XX0 197 3
OnLane™ Avertisseur de dérive de trajectoire – Information conducteur	815 XX0 202 3
TailGUARD™ Applications pour camion et bus – Description du système	815 XX0 211 3
Grue virtuelle All-Terrain (AT) avec légende (poster DIN A1)	820 XX0 096 3
Rigid Dump Truck virtuel avec légende (poster DIN A1)	820 XX0 097 3
Tracteur et remorque virtuels avec légende (poster DIN A1)	820 XX0 098 3
Tractopelle virtuel avec légende (poster DIN A1)	820 XX0 099 3
OnGuardACTIVE™	820 XX0 083 3

*Code langue XX : 01 = Anglais, 02 = Allemand, 03 = Français, 04 = Espagnol, 05 = Italien, 06 = Néerlandais, 07 = Suédois, 08 = Russe, 09 = Polonais, 10 = Croate, 11 = Roumain, 12 = Hongrois, 13 = Portugais (Portugal), 14 = Turc, 15 = Tchèque, 16 = Chinois, 17 = Coréen, 18 = Japonais, 19 = Hébreux, 20 = Grec, 21 = Arabe, 24 = Danois, 25 = Lituanien, 26 = Norvégien, 27 = Slovène, 28 = Finlandais, 29 = Estonien, 30 = Letton, 31 = Bulgare, 32 = Slovaque, 34 = Portugais (Brésil), 35 = Macédonien, 36 = Albanais, 97 = Allemand/Anglais, 98 = multilingue, 99 = non verbal

Structure du numéro de référence WABCO

Les numéros de référence WABCO se composent de 10 chiffres.



- 0 = Appareil neuf (appareil complet), noir/argent
- 1 = Appareil neuf (sous-ensemble)
- 2 = Kit de réparation ou sous-ensemble
- 4 = Pièce détachée
- 7 = Appareil de remplacement, rouge/argent
- R = Produit recyclé Reman, vert/argent

Informations générales

Optez pour les produits d'origine WABCO

Les produits d'origine WABCO sont fabriqués dans des matériaux de très grande qualité et sont minutieusement testés avant de quitter nos usines. Vous avez en outre la certitude que la qualité de tous les produits WABCO est prise en charge par l'excellent réseau du service après-vente WABCO.

En tant que fournisseur renommé, WABCO travaille avec les plus grands fabricants d'équipements d'origine sur le marché mondial ; sa grande expérience et son savoir-faire lui permettent de satisfaire aux normes de production les plus ambitieuses. La qualité de chaque produit WABCO est ainsi garantie :

- outils fabriqués pour la production en série
- contrôles réguliers (audits) des fournisseurs
- contrôles "End-of-Line" (fin de chaîne) complets
- normes de qualité < 50 PPM

L'installation de pièces copiées peut coûter la vie – Les produits d'origine WABCO protègent votre commerce.

Prestations supplémentaires de WABCO

Prestations supplémentaires que vous obtenez avec un produit d'origine WABCO :

- garantie de 24 mois sur le produit
- livraison du jour au lendemain
- assistance technique de WABCO
- offres de formations proposées par WABCO Academy
- accès aux outils de diagnostic et à l'assistance technique grâce au réseau de prestataires partenaires WABCO
- traitement rapide des cas de réclamation
- respect des standards de qualité élevés requis par les constructeurs de véhicules.

Les prestataires partenaires WABCO



Les prestataires partenaires WABCO – le réseau sur lequel vous pouvez compter. Vous disposez de plus de 2.000 ateliers de très grande qualité et de plus de 6.000 mécaniciens spécialisés qui ont été formés conformément aux normes strictes de WABCO, qui utilisent notre technique de diagnostic la plus moderne ainsi que tous nos services.

Votre contact direct à WABCO

Vous pouvez faire appel non seulement à nos prestations en ligne, mais également à nos professionnels se tenant à votre disposition dans les Centres Clientèle de WABCO pour répondre rapidement à vos questions, qu'elles soient d'ordre technique ou commercial.

N'hésitez pas à nous contacter si vous avez besoin d'aide :

- Trouver le bon produit
- Assistance au diagnostic
- Formation
- Assistance système
- Gestion des commandes



Vous trouverez ici votre partenaire commercial WABCO :
<http://www.wabco-auto.com/en/how-to-find-us/contact/>

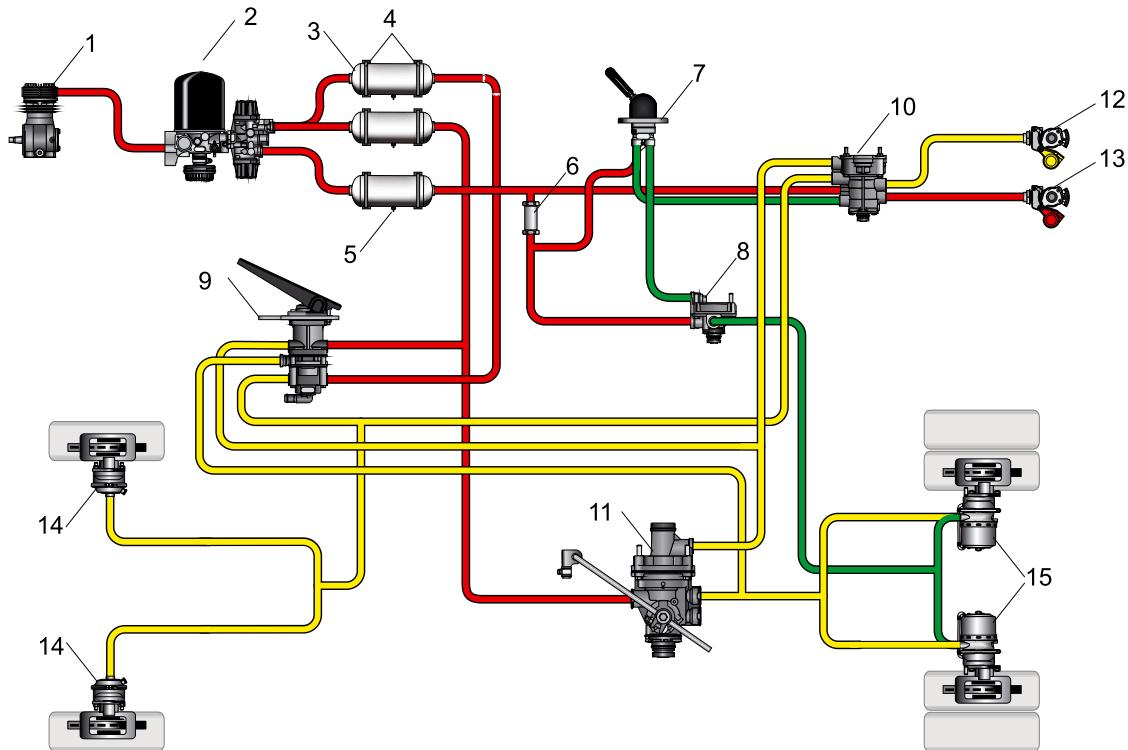
Notes

Schémas

Système de freinage pneumatique conventionnel – Véhicule moteur

4 Schémas

4.1 Système de freinage pneumatique conventionnel – Véhicule moteur

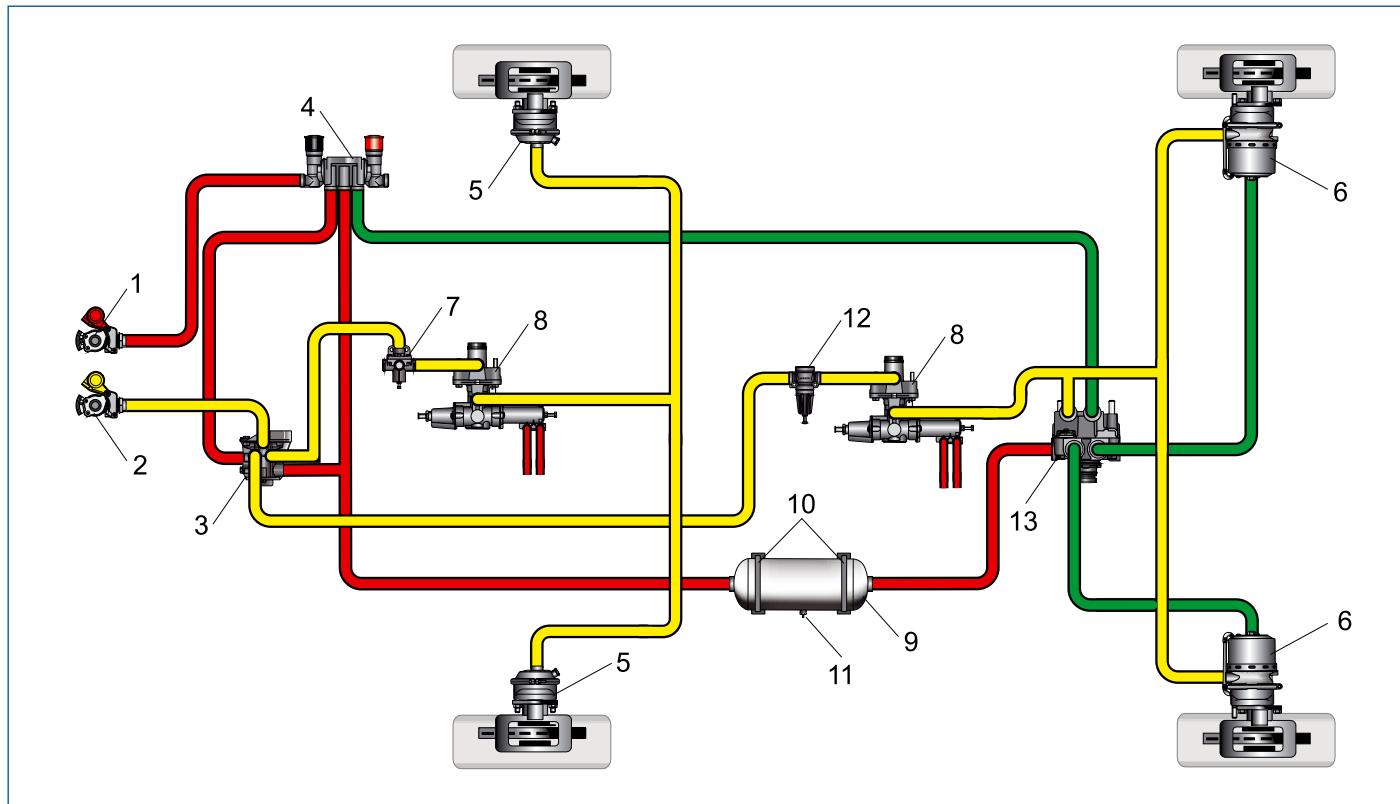


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 141 XXX 0	42
2	Unité de traitement de l'air (APU)	932 500 XXX 0	49
3	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
4	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
5	Valve de purge	934 30X XXX 0	53
6	Clapet anti-retour	434 014 XXX 0	63
7	Robinet de frein à main	961 72X XXX 0	60
8	Valve relais	973 006 XXX 0	62
9	Robinet de frein Véhicule moteur avec actionnement par pédale	461 31X XXX 0	56
10	Valve de commande de remorque	973 009 XXX 0	66
11	Correcteur de freinage (mécanique)	475 710 XXX 0	61
12	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
13	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
14	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
15	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 37X XXX 0	137

Schémas

Système de freinage pneumatique conventionnel – Remorque

4.2 Système de freinage pneumatique conventionnel – Remorque



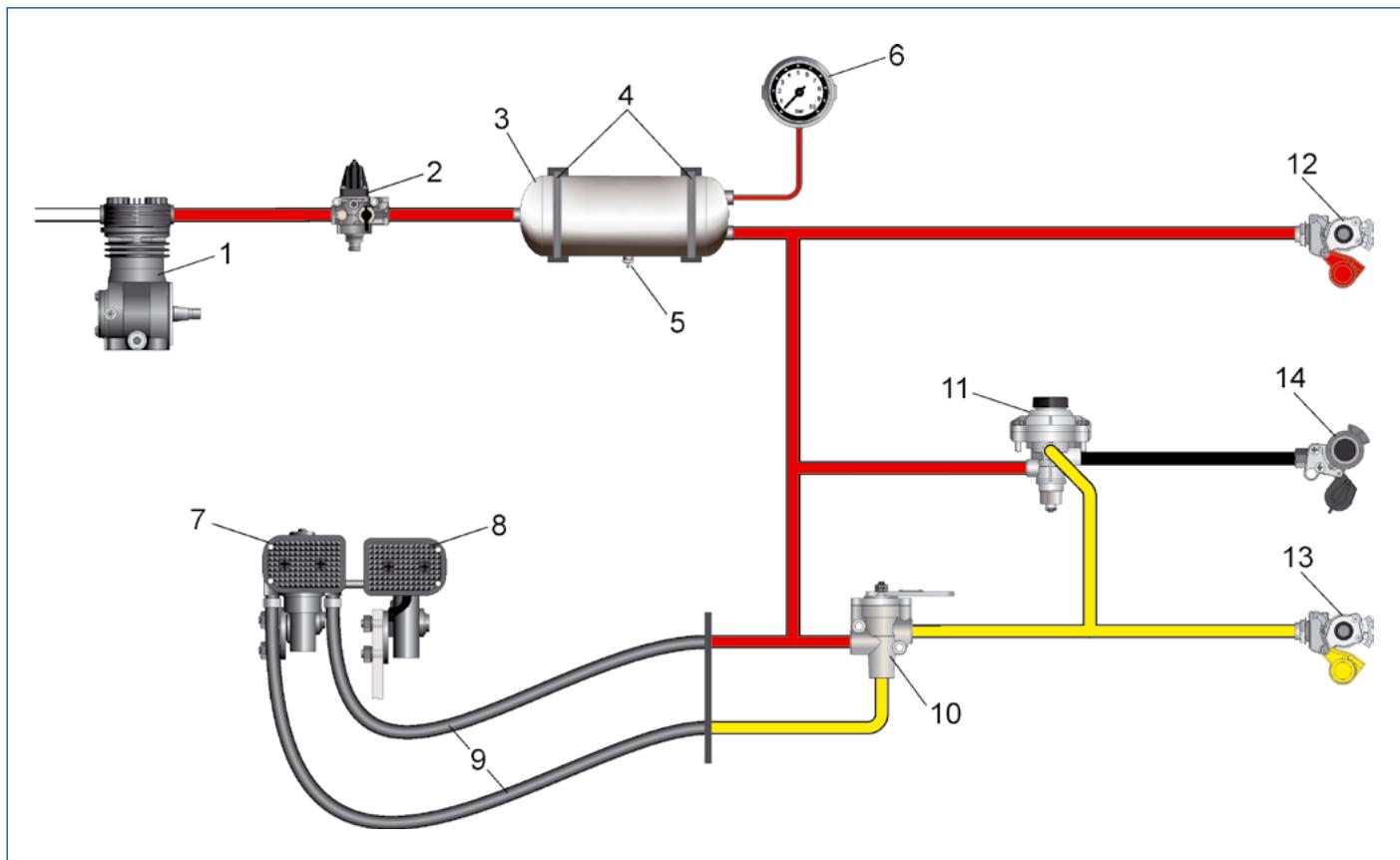
POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve relais d'urgence	971 002 XXX 0	73
4	Valve de desserrage de remorque (valve de parking et de desserrage)	963 001 XXX 0	80
5	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
6	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 37X XXX 0	137
7	Limiteur proportionnel de pression (également : valve d'adaptation)	975 001 XXX 0	75
8	Correcteur de freinage (pneumatique)	475 71X XXX 0	61
9	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
10	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
11	Valve de purge	934 30X XXX 0	53
12	Valve de limitation de pression	475 010 XXX 0 475 015 XXX 0	74 74
13	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62

Schémas

Compresseurs d'air (véhicules agricoles ou forestiers)

4.3 Compresseurs d'air (véhicules agricoles ou forestiers)

Pression normale – Système à une et deux conduites avec robinet à pied

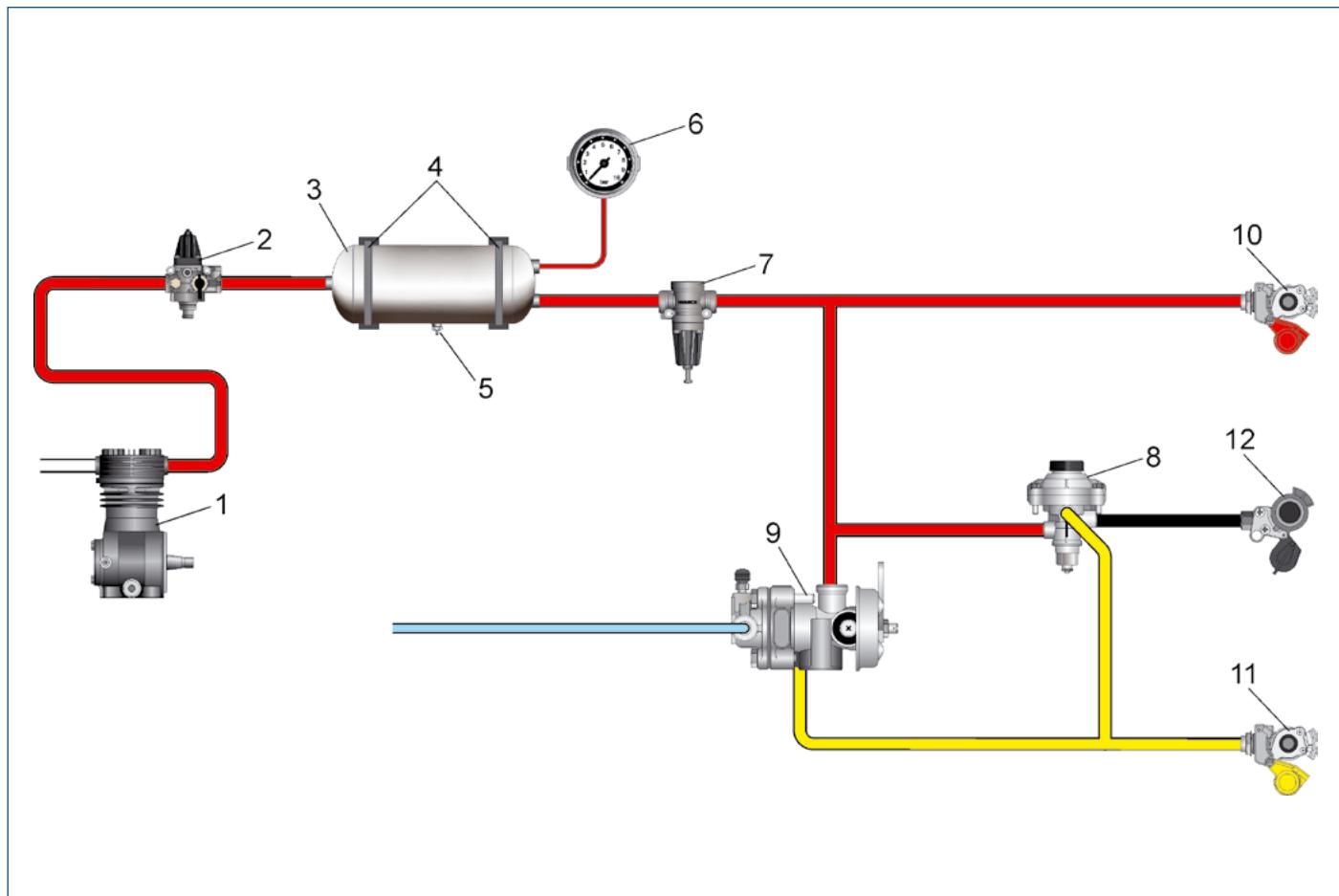


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 141 XXX 0	42
2	Régulateur de pression	975 303 XXX 0	56
3	Réservoir d'air (20 litres)	950 XXX XXX 0	52
4	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
5	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
6	Manomètre	453 002 XXX 0	54
7	Valve de commande de remorque (commandée par la force)	961 106 XXX 0	67
8	Dispositif de compensation	–	Non fourni par WABCO
9	Tuyau textile	828 876 XXX 6	–
10	Robinet de frein à main	461 700 XXX 0	60
11	Valve de commande de remorque (une conduite)	471 200 XXX 0	66
12	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
13	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
14	Tête d'accouplement "Une conduite" (noire)	452 300 XXX 0	68

Schémas

Compresseurs d'air (véhicules agricoles ou forestiers)

Haute pression – Système combiné à une et deux conduites, à commande hydraulique

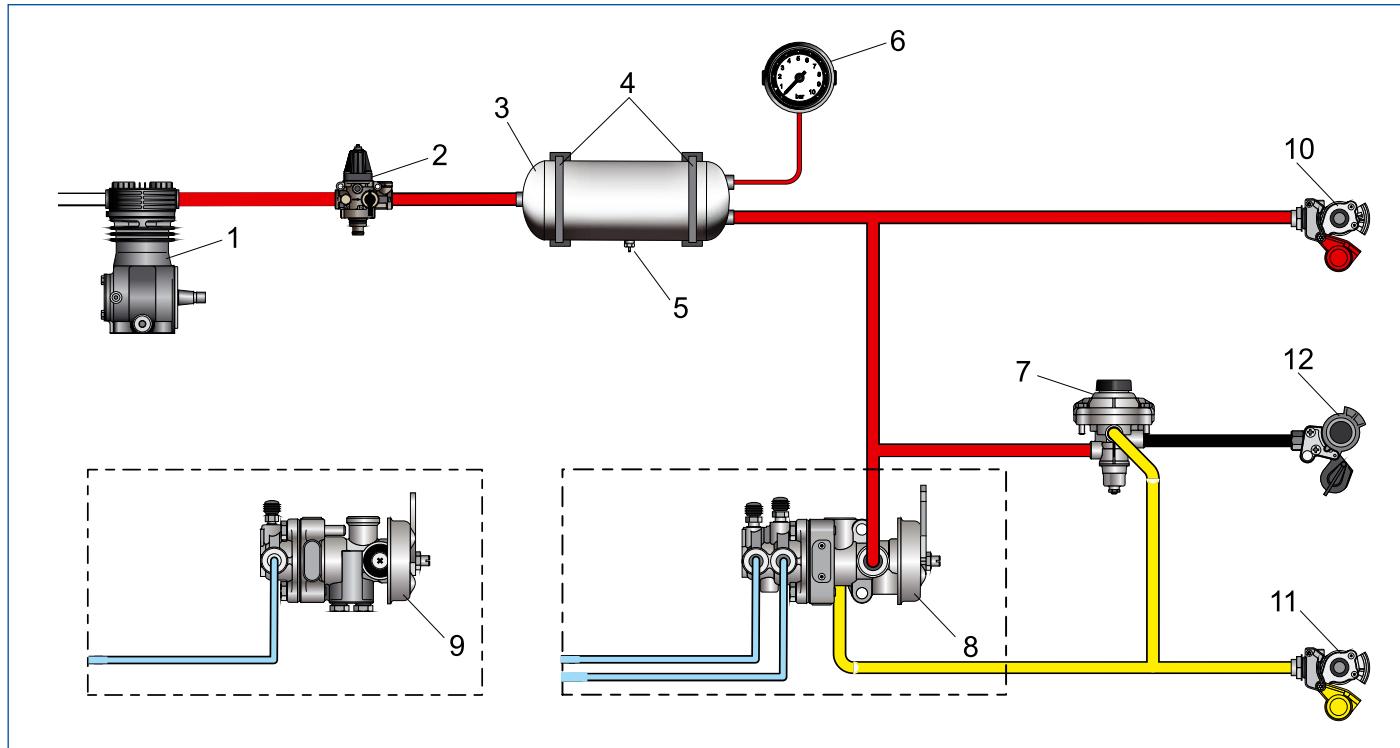


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 141 XXX 0	42
2	Régulateur de pression	975 303 XXX 0	56
3	Réservoir d'air (20 litres)	950 XXX XXX 0	52
4	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
5	Valve de purge (automatique)	934 301 XXX 0	53
	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
6	Manomètre	453 011 XXX 0	54
7	Valve de limitation de pression	475 010 XXX 0 475 015 XXX 0	65
8	Valve de commande de remorque (une conduite)	471 200 1XX 0 471 200 0XX 0	66 66
9	Valve de commande de remorque	470 015 XXX 0	162
10	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
11	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
12	Tête d'accouplement "Une conduite" (noire)	452 300 XXX 0	68

Schémas

Compresseurs d'air (véhicules agricoles ou forestiers)

Pression normale – Système combiné à une et deux conduites, à commande hydraulique

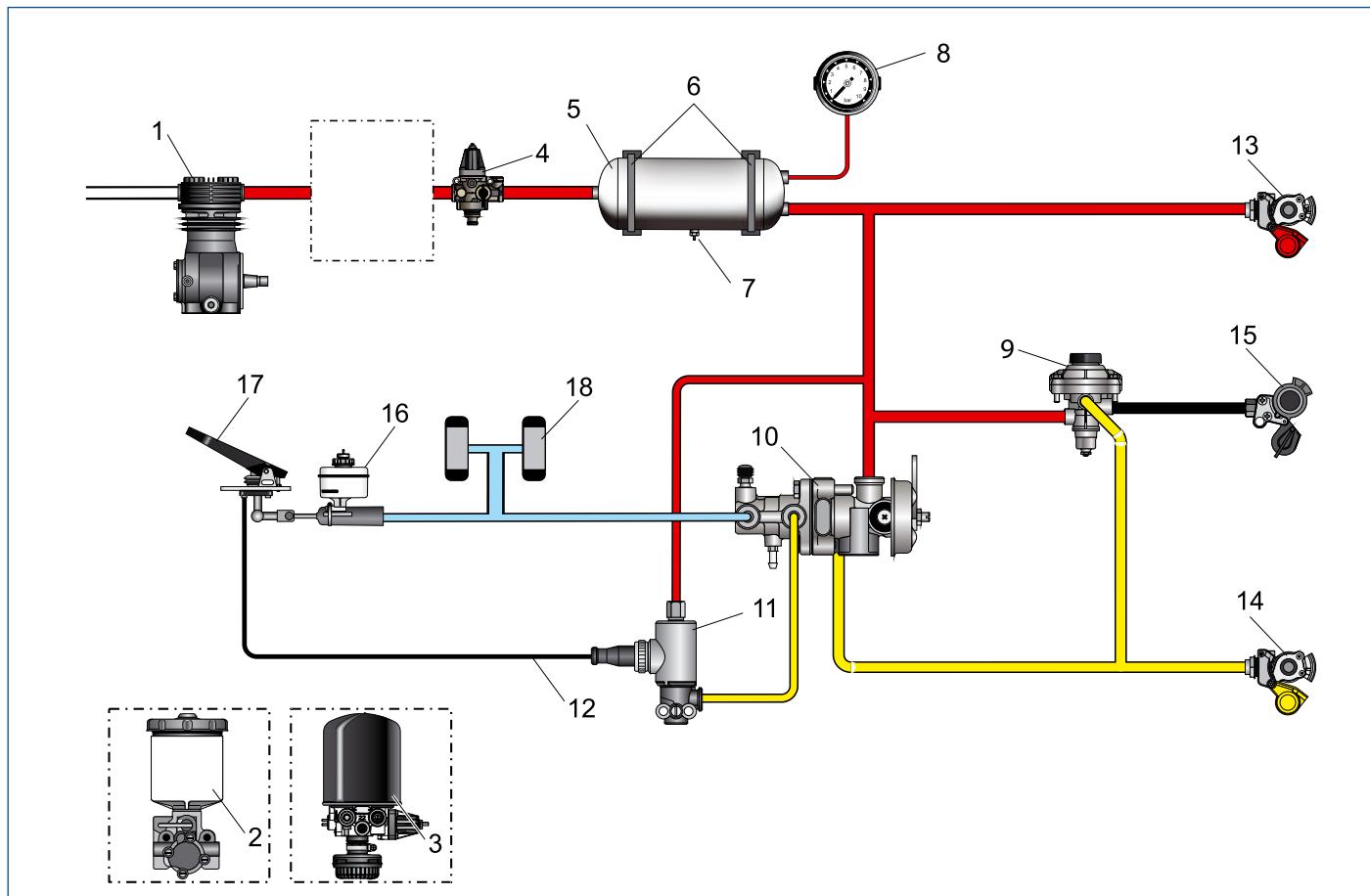


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 141 XXX 0	42
2	Régulateur de pression	975 303 XXX 0	56
3	Réservoir d'air (20 litres)	950 XXX XXX 0	52
4	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
5	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
6	Manomètre	453 002 XXX 0	54
7	Valve de commande de remorque (une conduite)	471 200 XXX 0	66
8	Valve de commande de remorque (alternative à 9), 2 circuits	470 015 2XX 0	162
9	Valve de commande de remorque (alternative à 8), 1 circuit	470 015 0XX 0	162
10	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
11	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
12	Tête d'accouplement "Une conduite" (noire)	452 300 XXX 0	68

Schémas

Compresseurs d'air (véhicules agricoles ou forestiers)

Système combiné à une et deux conduites, à commande hydraulique et anticipation pneumatique

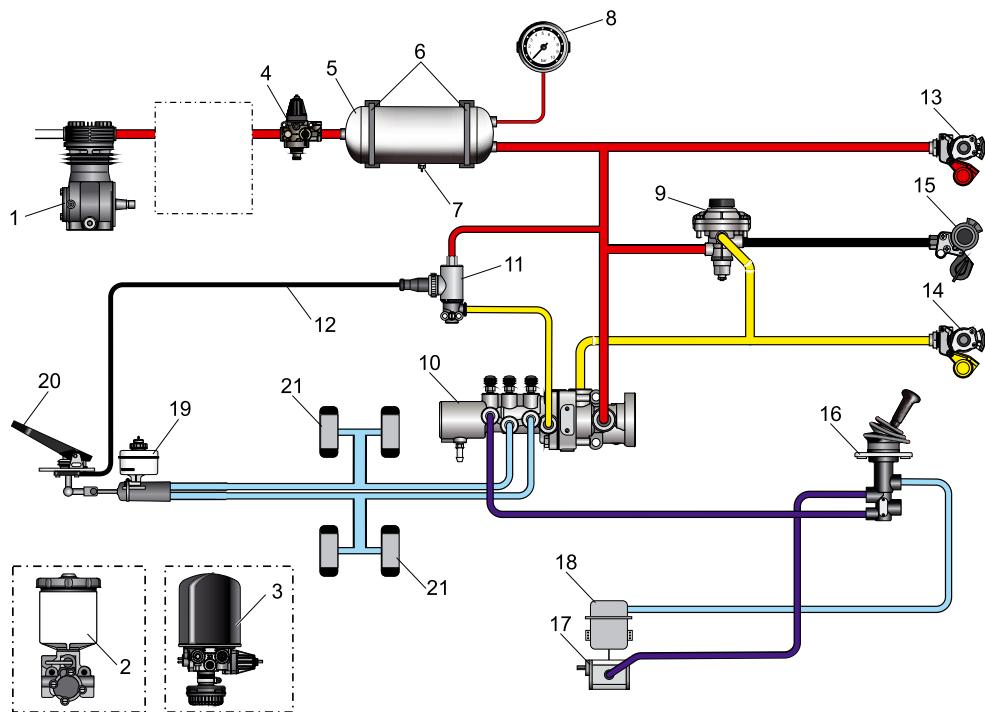


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 141 XXX 0	42
2	Pompe antigel	932 002 XXX 0	46
3	Dessiccateur	432 410 XXX 0	48
4	Régulateur de pression	975 303 XXX 0	56
5	Réservoir d'air (20 litres)	950 XXX XXX 0	52
6	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
7	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
8	Manomètre	453 002 XXX 0	54
9	Valve de commande de remorque (une conduite)	471 200 XXX 0	66
10	Valve de commande de remorque	470 015 XXX 0	162
11	Electrovalve	472 170 XXX 0	198
12	Câble pour électrovalve	894 600 451 2	voir récapitulatif des câbles, 202
13	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
14	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
15	Tête d'accouplement "Une conduite" (noire)	452 300 XXX 0	68
16	Maître-cylindre hydraulique	468 XXX XXX 0	142
17	Robinet de frein Véhicule moteur avec actionnement par pédale	461 31X XXX 0	56
18	Cylindre de frein de roue	-	-

Schémas

Compresseurs d'air (véhicules agricoles ou forestiers)

Système combiné à une et deux conduites, à commande hydraulique et anticipation pneumatique, système de freinage manuel hydraulique



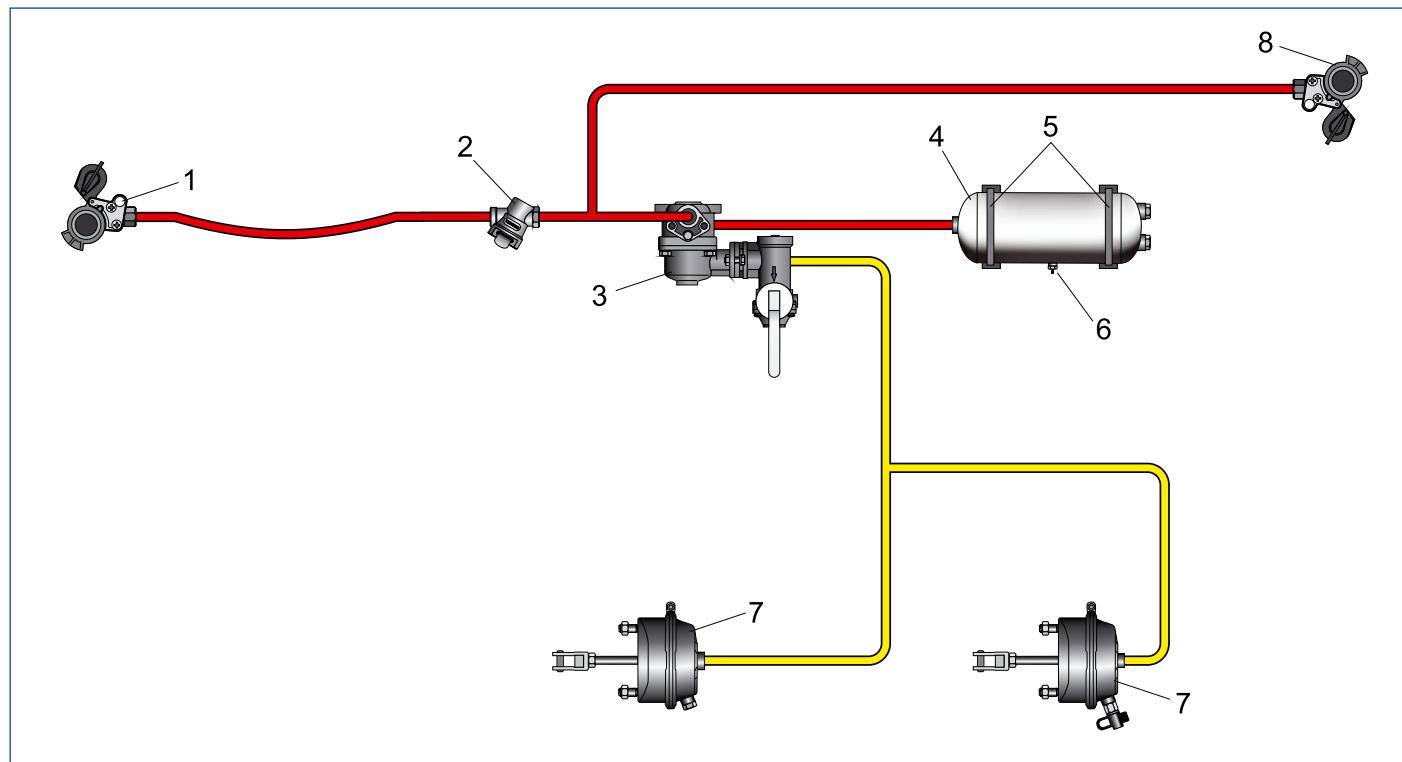
POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 141 XXX 0	42
2	Pompe antigel	932 002 XXX 0	46
3	Dessiccateur	432 410 XXX 0	48
4	Régulateur de pression	975 303 XXX 0	56
5	Réservoir d'air (20 litres)	950 XXX XXX 0	52
6	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
7	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
8	Manomètre	453 002 XXX 0	54
9	Valve de commande de remorque (une conduite)	471 200 XXX 0	66
10	Valve de commande de remorque (deux conduites)	470 015 XXX 0	162
11	Electrovalve	472 XXX XXX 0	64
12	Câble pour électrovalve	894 600 451 2	► voir récapitulatif des câbles, 202
13	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
14	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
15	Tête d'accouplement "Une conduite" (noire)	452 300 XXX 0	68
16	Robinet de frein à main	467 410 XXX 0	158
17	Pompe	—	dans le véhicule
18	Réservoir	—	dans le véhicule
19	Maître-cylindre hydraulique	468 XXX XXX 0	142
20	Robinet de frein Véhicule moteur avec actionnement par pédale	461 31X XXX 0	56
21	Cylindre de frein de roue	—	—

Schémas

Systèmes de freinage pneumatique à une conduite (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

4.4 Systèmes de freinage pneumatique à une conduite (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

Système de freinage à une conduite pour remorque à 2 essieux et remorque à essieux centraux



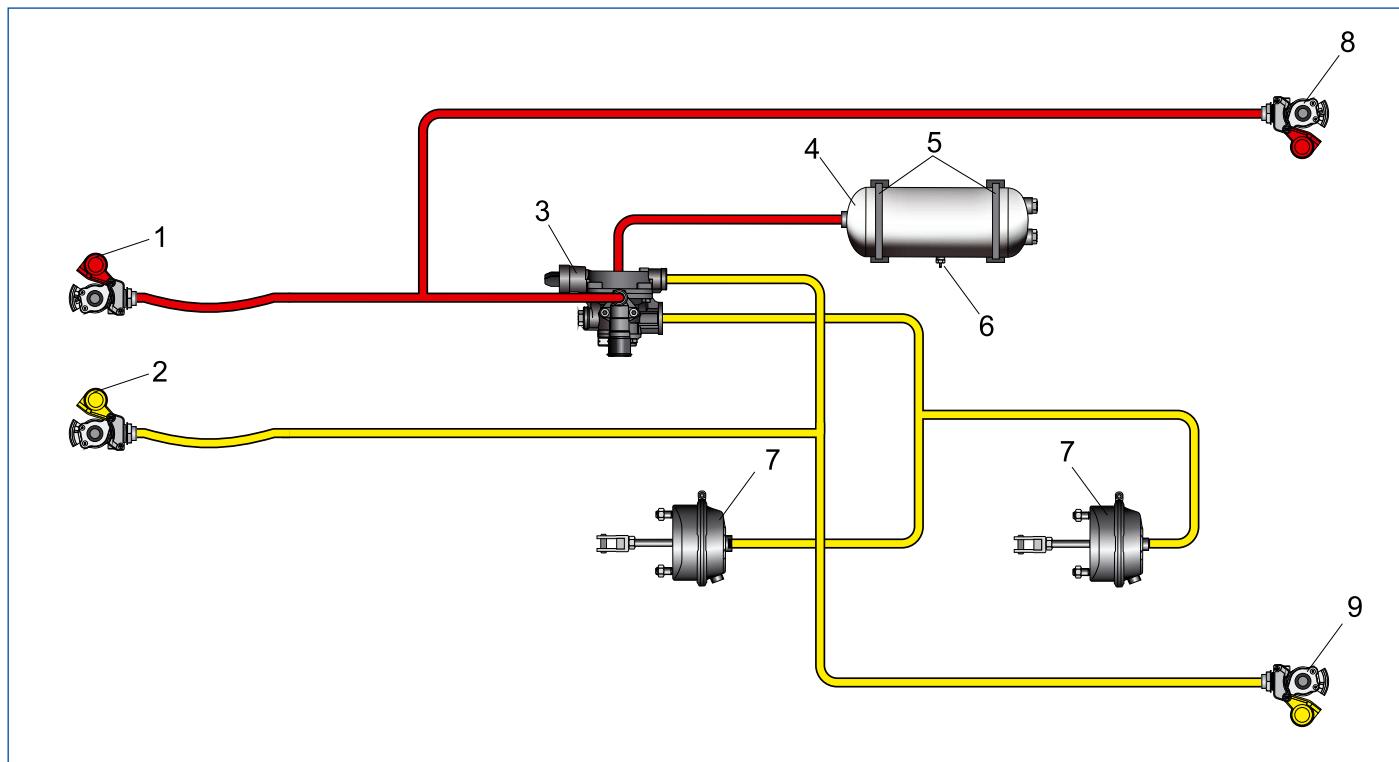
POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement "Une conduite" (noire)	452 201 XXX 0	81
2	Filtre de conduite	435 500 XXX 0	72
3	Valve relais d'urgence avec correcteur de freinage	471 003 XXX 0	74
4	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
5	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
6	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
7	Vase à diaphragme UNISTOP™ Cylindre à piston	423 XXX XXX 0 921 XXX XXX 0	135 138
8	Tête d'accouplement "Une conduite" (noire)	452 300 XXX 0	81

Schémas

Systèmes de freinage pneumatique à deux conduites (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

4.5 Systèmes de freinage pneumatique à deux conduites (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

Système de freinage à deux conduites pour remorque à 2 essieux et remorque à essieux centraux

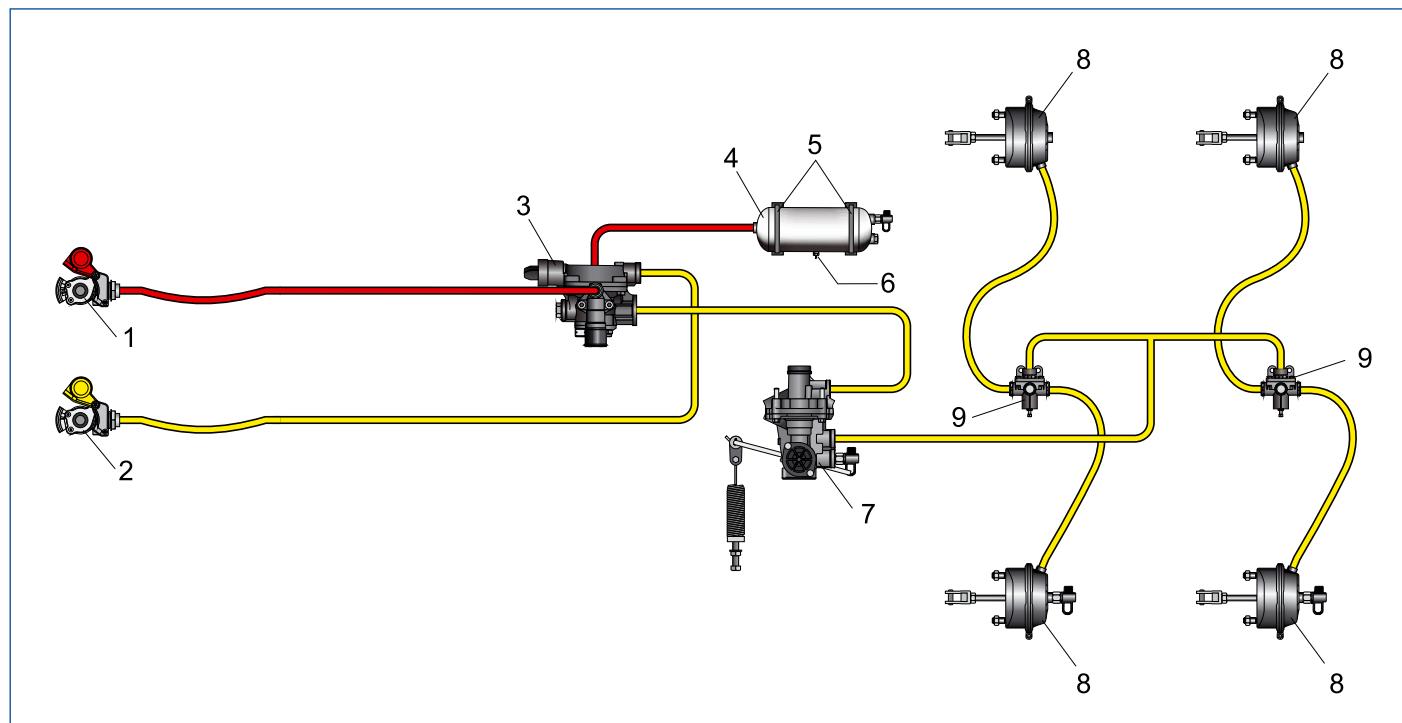


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve relais d'urgence avec correcteur de freinage (deux conduites)	971 002 XXX 0	73
4	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
5	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
6	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
7	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
8	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
9	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68

Schémas

Systèmes de freinage pneumatique à deux conduites (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

Système de freinage à deux conduites pour remorque à essieux centraux avec correcteur de freinage, à suspension mécanique

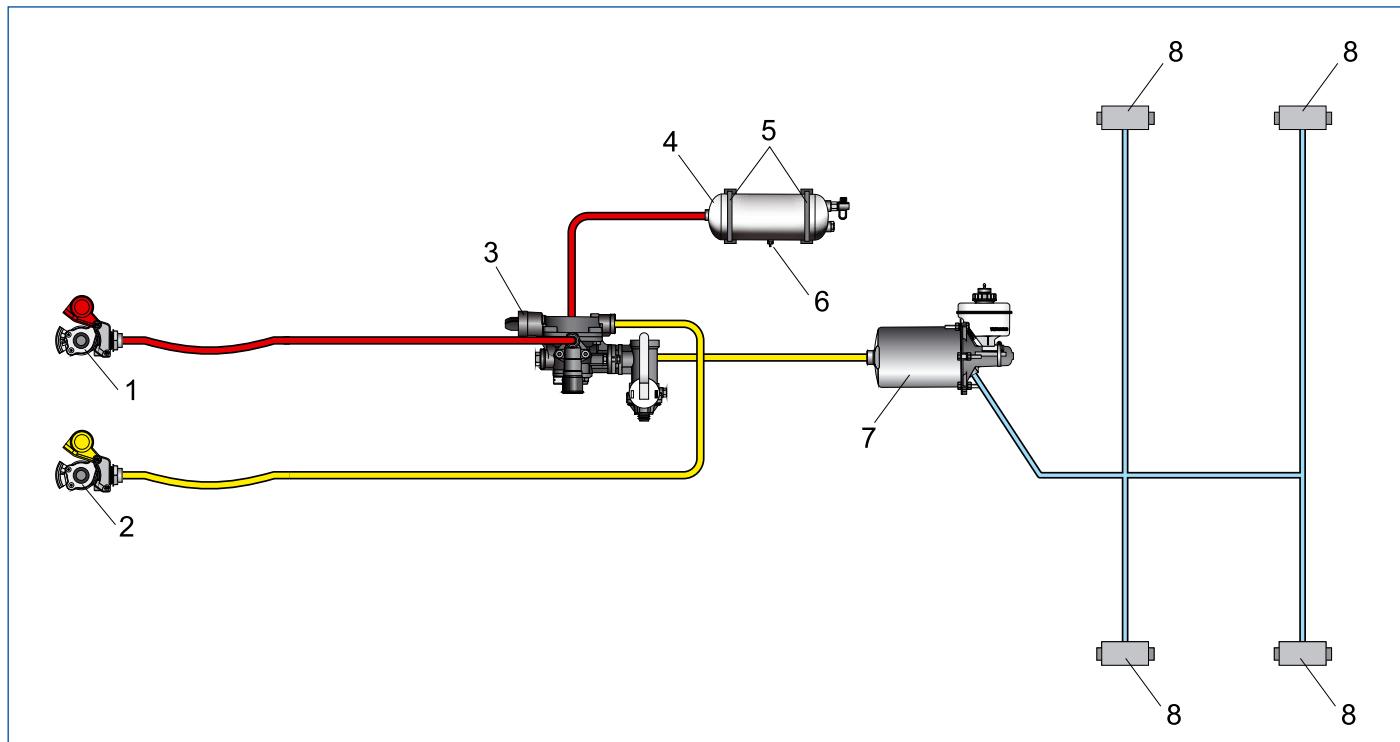


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve relais d'urgence avec valve de desserrage (deux conduites)	971 002 XXX 0	73
4	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
5	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
6	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
7	Correcteur de freinage, mécanique	475 713 XXX 0	77
8	Vase à diaphragme UNISTOP™ Cylindre à piston	423 XXX XXX 0 921 XXX XXX 0	135 138
9	Limiteur proportionnel de pression (également : valve d'adaptation) (au choix, à utiliser selon les besoins)	975 001 XXX 0	75

Schémas

Systèmes de freinage pneumatique à deux conduites (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

Système de freinage à deux conduites pneumatique/hydraulique pour remorque à 2 essieux ou remorque à essieux centraux avec valve de desserrage et correcteur de freinage

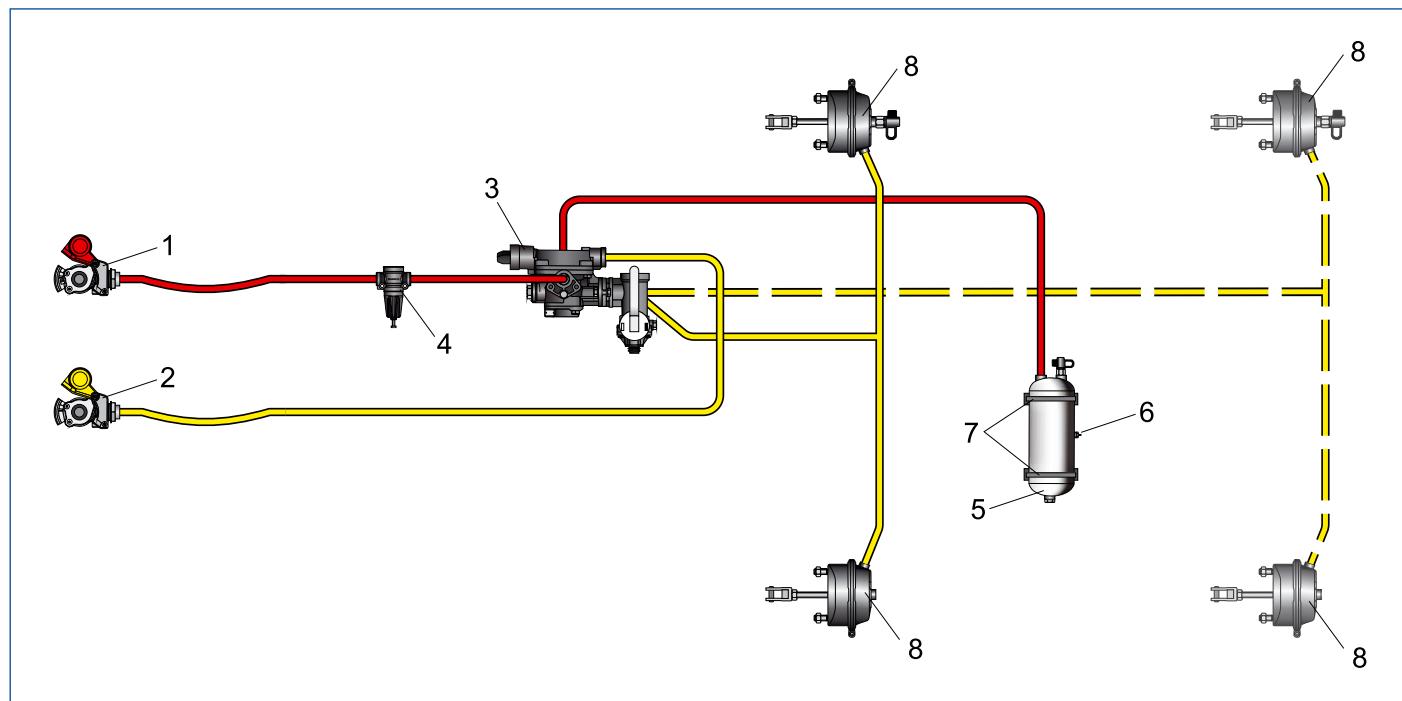


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve relais d'urgence avec valve de desserrage et correcteur de freinage	971 002 XXX 0	73
4	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
5	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
6	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
7	Unité compacte	921 399 XXX 0	–
8	Cylindre de frein	–	dans le véhicule

Schémas

Systèmes de freinage pneumatique à deux conduites (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

Convertir un système de freinage pneumatique à une et deux conduites pour une remorque à 2 essieux

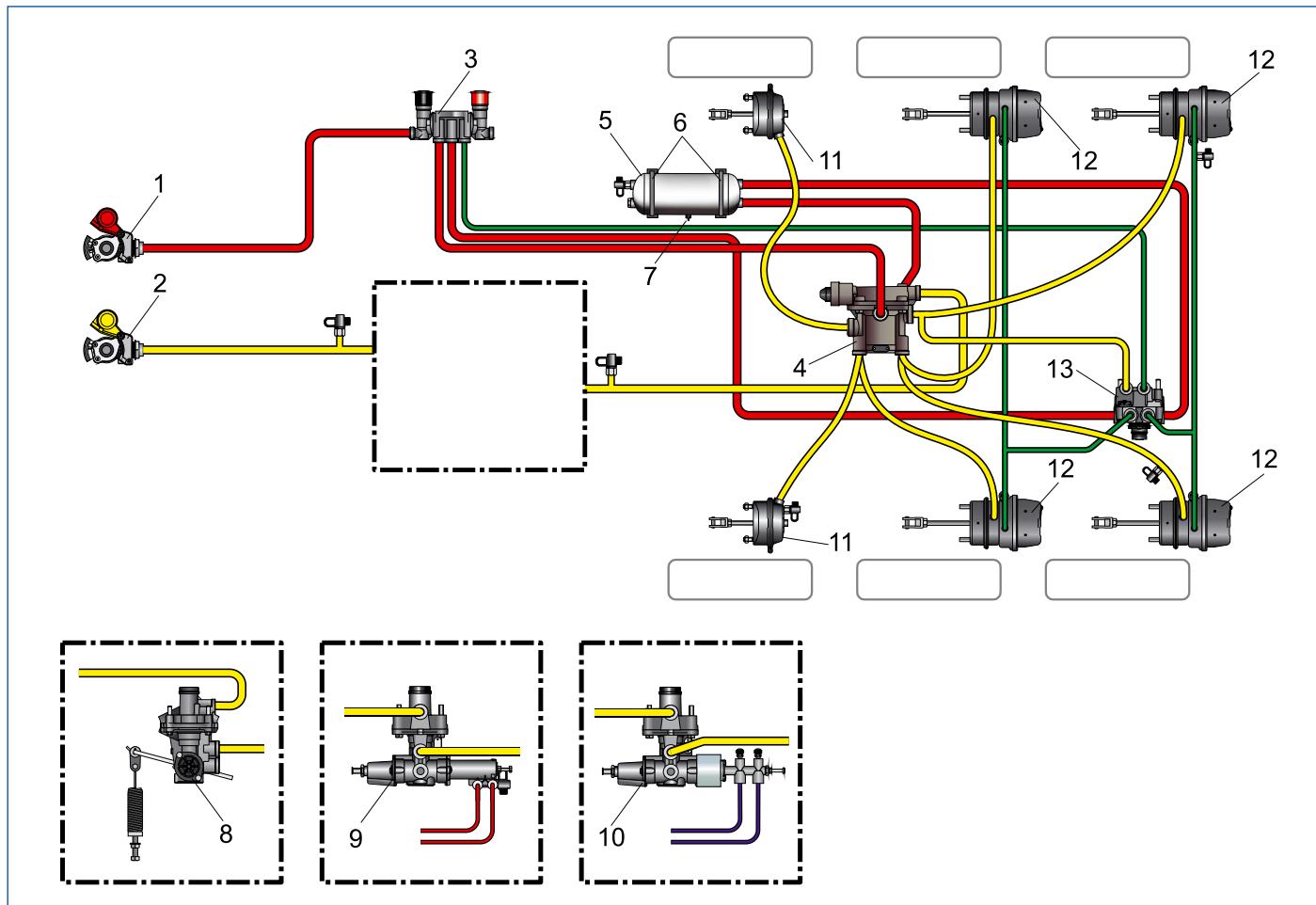


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve relais d'urgence avec correcteur de freinage	971 002 XXX 0	73
4	Valve de limitation de pression	475 010 XXX 0	74
5	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
6	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
7	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
8	Vase à diaphragme UNISTOP™ (en cas de transformation)	–	dans le véhicule

Schémas

Systèmes de freinage pneumatique à deux conduites (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

Système de freinage pneumatique à deux conduites pour remorque à 3 essieux centraux, correcteur de freinage, au choix à suspension mécanique, pneumatique ou hydraulique

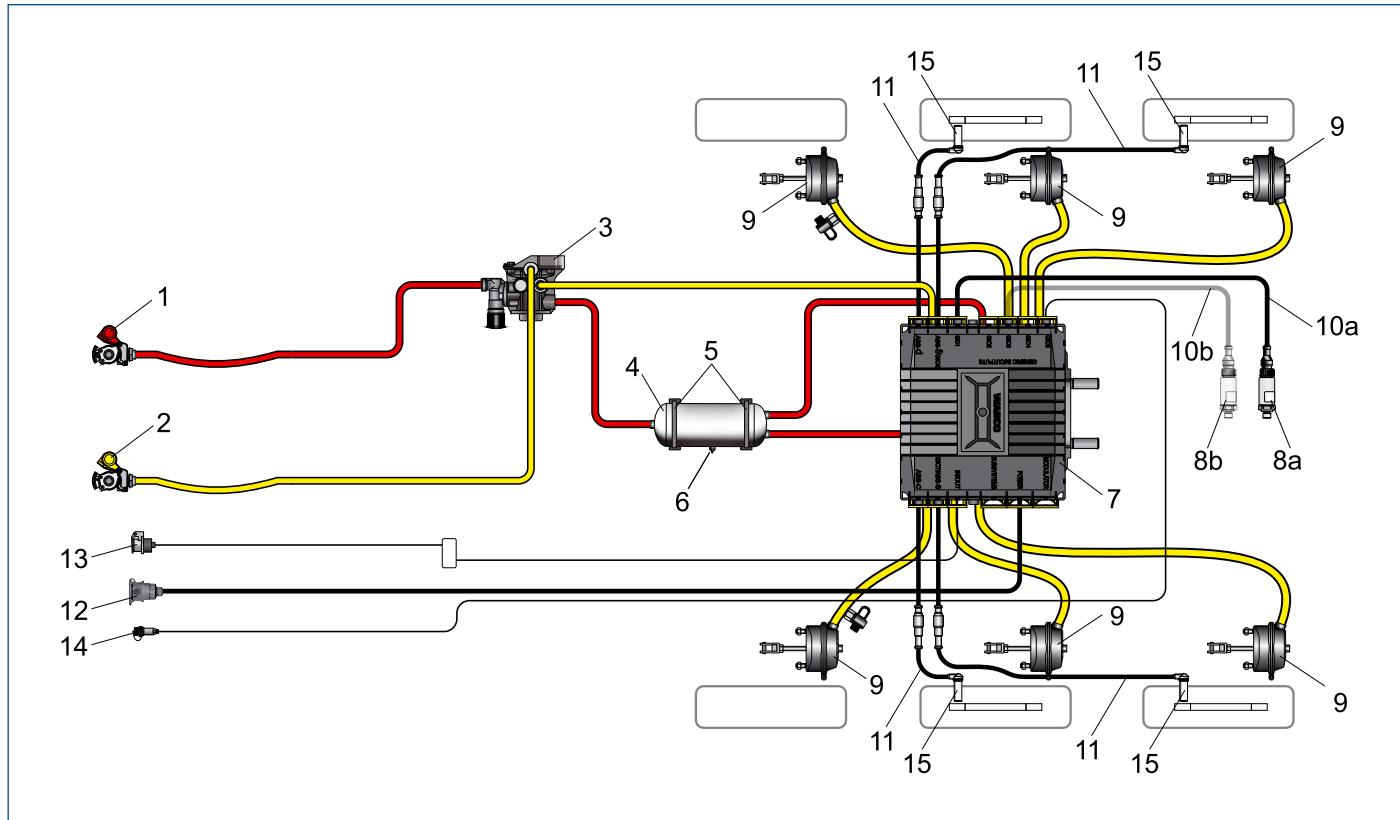


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve de desserrage de remorque (valve de parking et de desserrage)	963 001 XXX 0	80
4	Valve relais d'urgence	971 002 XXX 0	73
5	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
6	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
7	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
8	Correcteur de freinage, mécanique	475 713 XXX 0	77
9	Correcteur de freinage, pneumatique	475 714 XXX 0	77
10	Correcteur de freinage, hydraulique	475 714 XXX 0	77
11	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
12	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137
13	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62

Schémas

Systèmes de freinage pneumatique à deux conduites (véhicules remorqués agricoles ou forestiers)

EBS E Remorque pour remorque à 3 essieux centraux, 4S/2M ou 2S/2M, modulateur multi-tension

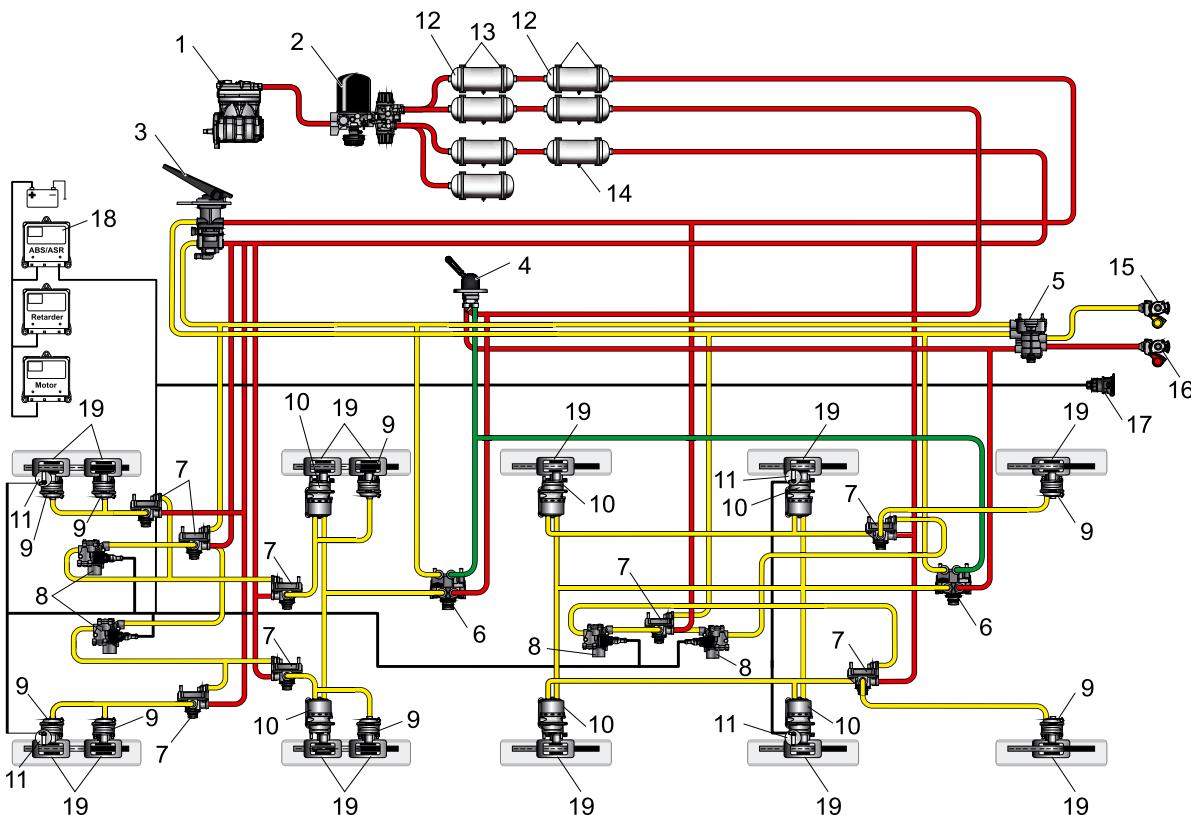


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve relais d'urgence avec valve de desserrage	971 002 XXX 0	73
4	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
5	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
6	Valve de purge	934 300 XXX 0	53
7	Modulateur EBS E remorque	480 102 XXX 0	123
8a	Capteur de pression Huile hydraulique	—	Non fourni par WABCO
8b	Capteur de pression Huile hydraulique (en option, à partir de TEBS E2)	—	
9	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
10a	Câble capteur de pression	449 812 XXX 0	▶ voir récapitulatif des câbles, 202
10b	Câble capteur de pression (en option, à partir de TEBS E2)	449 812 XXX 0	
11	Câble d'extension pour capteur	449 723 XXX 0	
12	Câble d'alimentation	449 173 XXX 0	
13	Câble 24N	449 349 XXX 0	▶ voir récapitulatif des câbles, 202
14	Câble de diagnostic (en option, uniquement en corrélation avec le modulateur TEBS E Premium)	449 611 XXX 0	
15	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49

Schémas

Exemple de système de freinage ABS sur une grue à 5 essieux

4.6 Exemple de système de freinage ABS sur une grue à 5 essieux

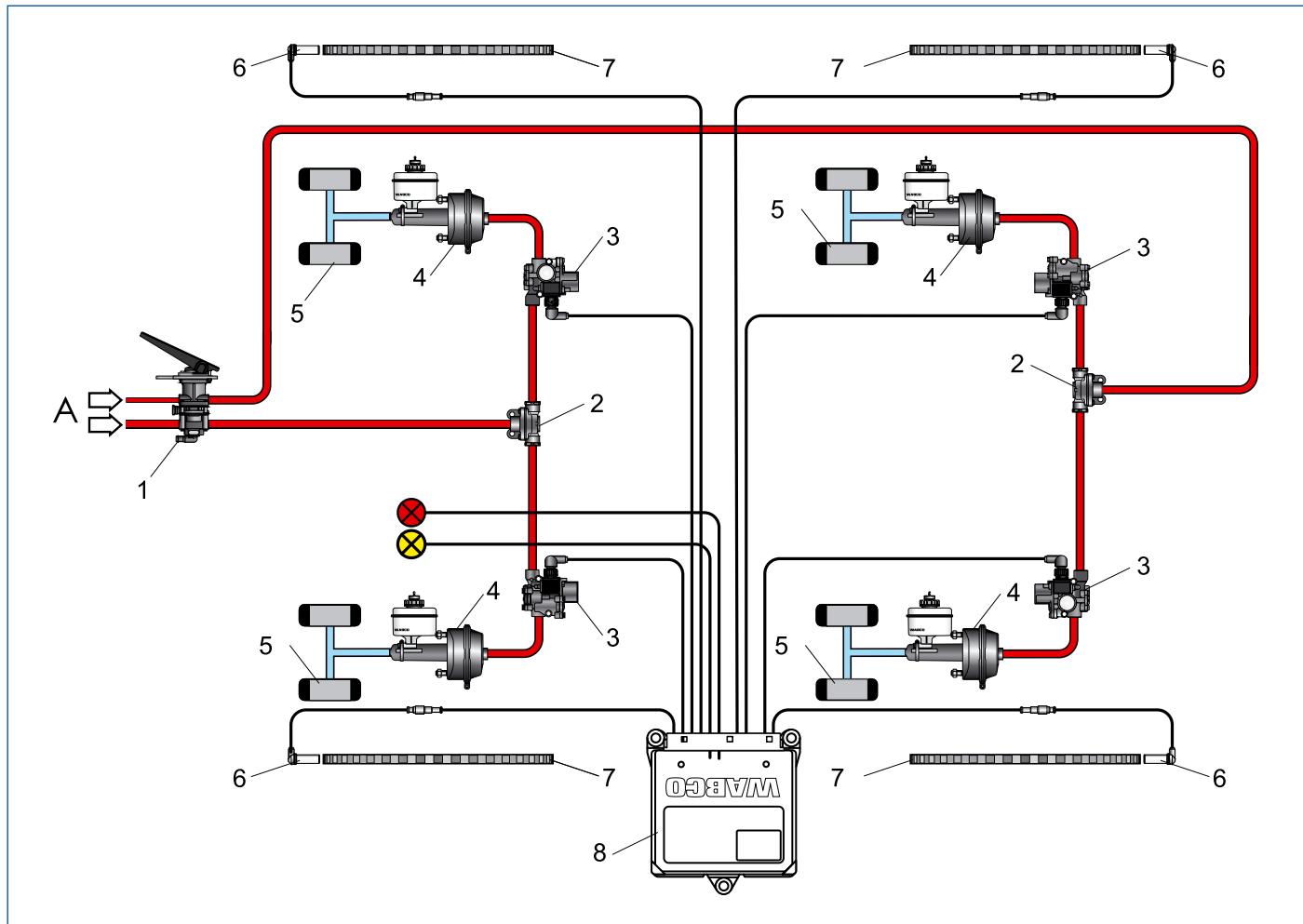


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	911 5XX XXX 0	42
2	Unité de traitement de l'air (APU)	932 500 XXX 0	49
3	Robinet de frein Véhicule moteur avec actionnement par pédale	461 31X XXX 0	56
4	Robinet de frein à main	961 72X XXX 0	60
5	Valve de commande de remorque	973 009 XXX 0	66
6	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
7	Valve relais	973 011 XXX 0	62
8	Electrovalve ABS	472 195 XXX 0	117
9	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
10	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 37X XXX 0	137
11	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
12	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
13	Valve de purge	934 30X XXX 0	53
14	Collier de serrage	451 999 XXX 2	53
15	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
16	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
17	Alimentation électrique via ISO 7638	—	—
18	UCE "ABS E"	446 003 XX0 0	89
19	PAN™25	40 250 XXX	132

Schémas

Exemple de système de freinage oléopneumatique (AOH) avec ABS

4.7 Exemple de système de freinage oléopneumatique (AOH) avec ABS

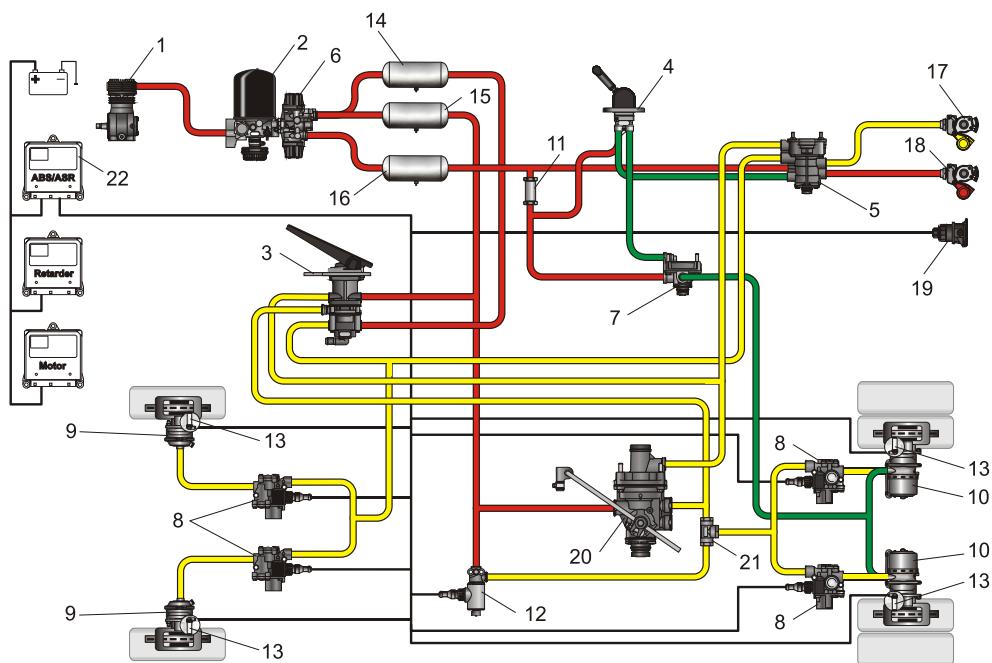


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
A	Alimentation en air	—	—
1	Robinet de frein Véhicule moteur avec actionnement par pédale	461 31X XXX 0	56
2	Valve d'échappement rapide	973 500 XXX 0	79
3	Electrovalve ABS	472 195 XXX 0	117
4	Convertisseur AOH	—	139
5	Cylindre de frein de roue	—	—
6	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
7	Couronne dentée	—	—
8	UCE "ABS E"	446 003 XXX 0	89

Schémas

Système de freinage pneumatique CE avec ABS et ASR (véhicule moteur)

4.8 Système de freinage pneumatique CE avec ABS et ASR (véhicule moteur)



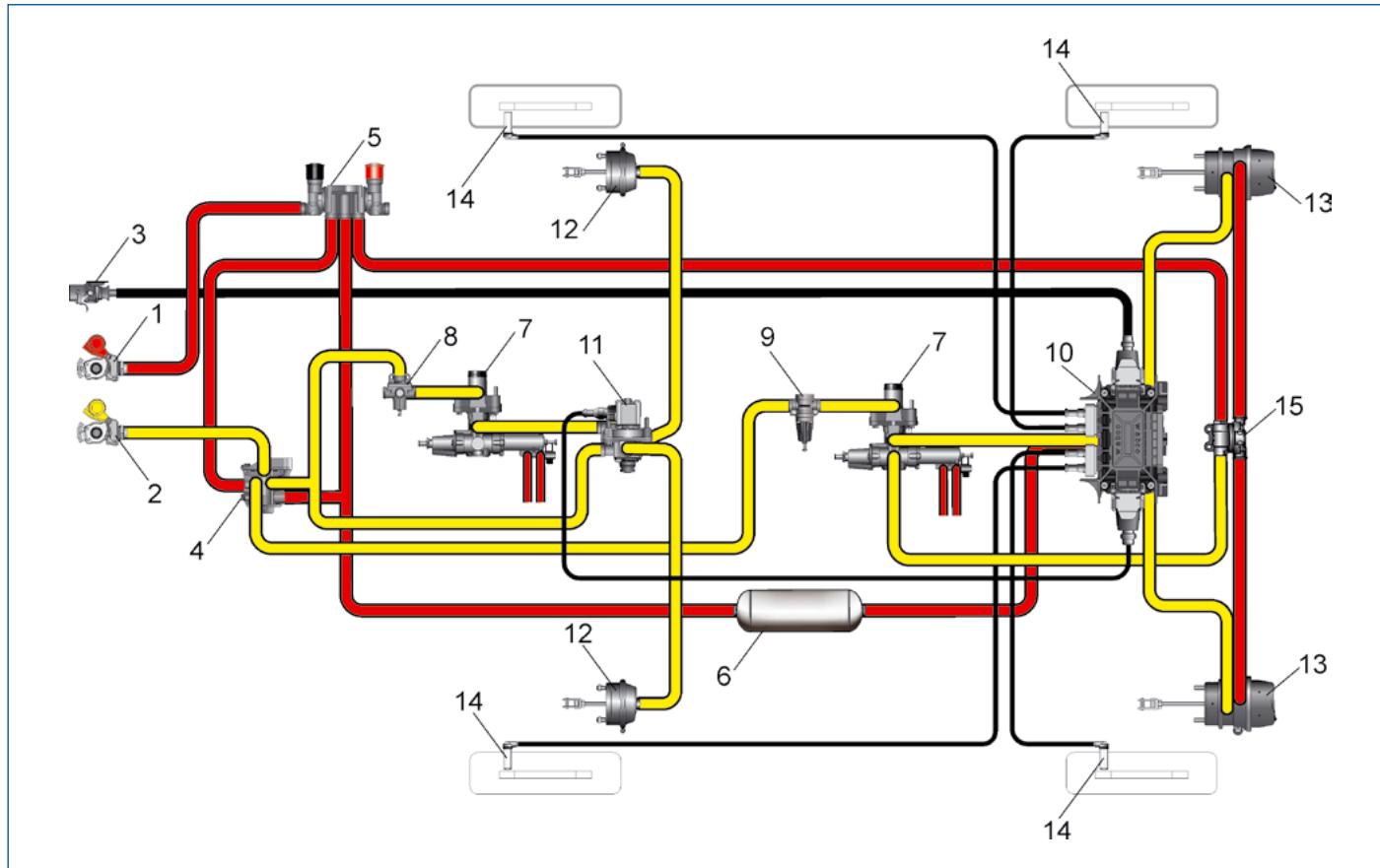
POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 1XX XXX 0	42
2	Dessiccateur d'air avec régulateur de pression	432 410 XXX 0	48
3	Robinet de frein Véhicule moteur avec actionnement par pédale	461 31X XXX 0	56
4	Robinet de frein à main	961 72X XXX 0	60
5	Valve de commande de remorque	973 009 XXX 0	66
6	Valve de protection multi-circuits	934 7XX XXX 0	57
7	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
8	Electrovalve ABS	472 195 XXX 0	117
9	Vase à diaphragme UNISTOP™ Essieu avant	423 XXX XXX 0	135
10	Cylindre à ressort TRISTOP™ Essieu arrière	925 XXX XXX 0	137
11	Clapet anti-retour	434 014 XXX 0	63
12	Electrovalve ASR	472 XXX XXX 0	—
13	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
14	Réservoir d'air Circuit 2	950 XXX XXX 0	52
15	Réservoir d'air Circuit 1	950 XXX XXX 0	52
16	Réservoir d'air Circuit 3	950 XXX XXX 0	52
17	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
18	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
19	Fiche de remorque ABS	—	—
20	Correcteur de freinage	475 7XX XXX 0	61
21	Valve à 2 voies	434 208 XXX 0	92
22	UCE "ABS"	446 XXX XXX 0	89

Schémas

Système pneumatique anti-blocage ABS (véhicule tracté)

4.9 Système pneumatique anti-blocage ABS (véhicule tracté)

Système de freinage pneumatique CE avec ABS (4S/3M) sur une remorque avant-train

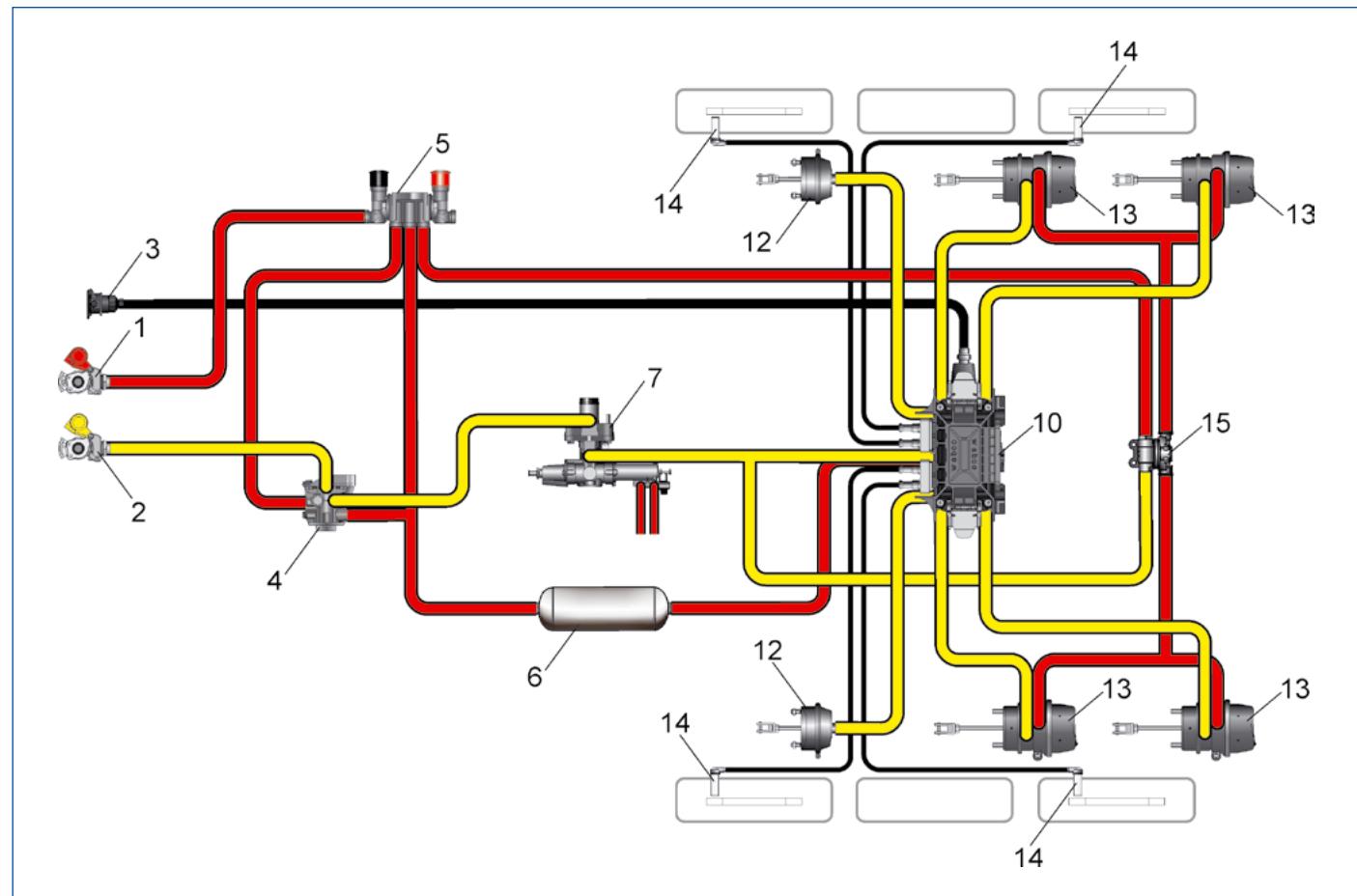


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Fiche de remorque ABS	—	—
4	Valve relais d'urgence	971 002 XXX 0	73
5	Valve de desserrage de remorque (valve de parking et de desserrage)	963 001 XXX 0	80
6	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
7	Correcteur de freinage	475 71X XXX 0	77
8	Limiteur proportionnel de pression	975 001 XXX 0	75
9	Valve de limitation de pression	475 010 XXX 0 475 015 XXX 0	74 74
10	Système électronique ABS VCS avec valve relais ABS de type Boxer	4XX XXX XXX 0	99
11	Valve relais ABS "Essieu directionnel"	472 195 XXX 0	126
12	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
13	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137
14	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
15	Valve à 2 voies	434 208 XXX 0	92

Schémas

Système pneumatique anti-blocage ABS (véhicule tracté)

Système de freinage pneumatique CE avec ABS (4S/2M) sur une semi-remorque

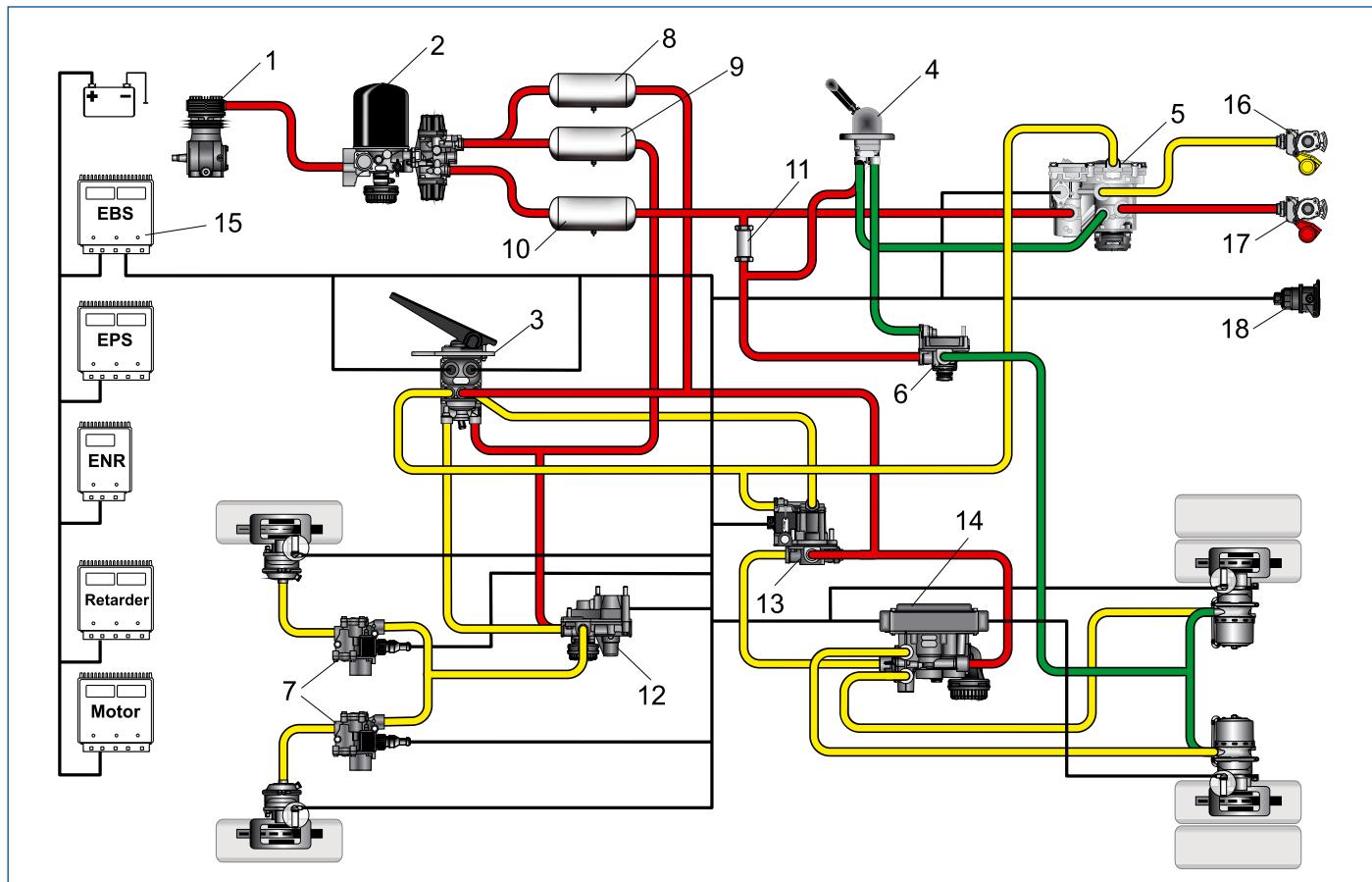


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Fiche de remorque ABS	—	—
4	Valve relais d'urgence	971 002 XXX 0	73
5	Valve de desserrage de remorque (valve de parking et de desserrage)	963 001 XXX 0	80
6	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
7	Correcteur de freinage	475 71X XXX 0	77
12	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
13	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137
14	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
15	Valve à 2 voies	434 208 XXX 0	92

Schémas

Système de freinage électronique EBS (véhicule moteur)

4.10 Système de freinage électronique EBS (véhicule moteur)



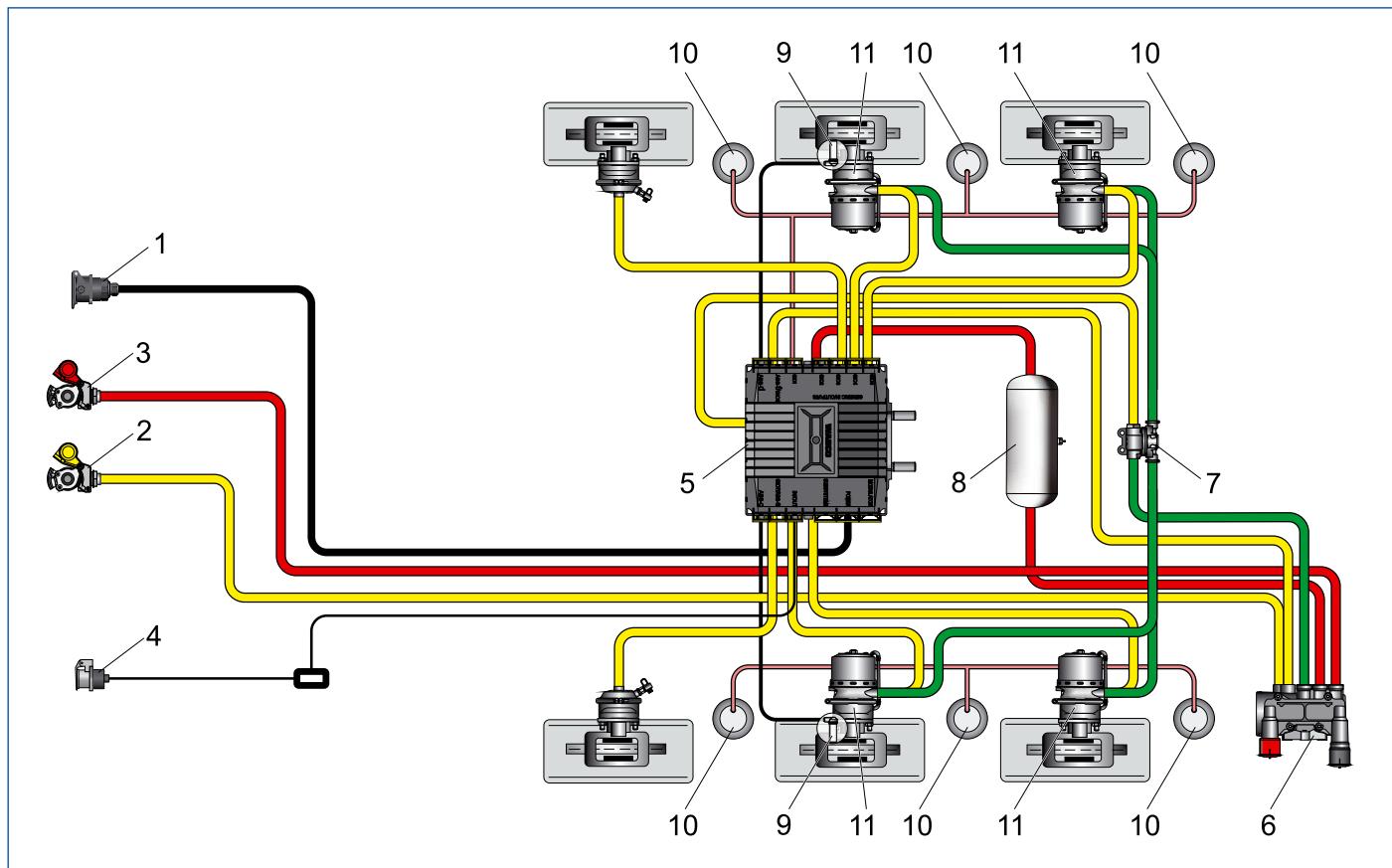
POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 141 XXX 0	42
2	Unité de traitement de l'air (APU)	932 500 XXX 0	49
3	Capteur robinet de frein à pied	480 003 XXX 0	109
4	Robinet de frein à main	961 72X XXX 0	60
5	Valve de commande de remorque	973 009 XXX 0	66
6	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
7	Electrovalve ABS	472 195 XXX 0	117
8	Réservoir d'air Circuit 2	950 XXX XXX 0	52
9	Réservoir d'air Circuit 1	950 XXX XXX 0	52
10	Réservoir d'air Circuit 3	950 XXX XXX 0	52
11	Valve à 2 voies	434 208 XXX 0	92
12	Valve relais proportionnelle	480 202 XXX 0	111
13	Valve redondance Essieu arrière	480 205 XXX 0	113
14	Modulateur (d'essieu)	480 10X XXX 0	114
15	Module central EBS	446 135 XXX 0	110
16	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
17	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
18	Alimentation électrique via ISO 7638	-	-

Schémas

Système de freinage électronique EBS (véhicule tracté)

4.11 Système de freinage électronique EBS (véhicule tracté)

EBS E Remorque – Système 2S/2M pour semi-remorque standard

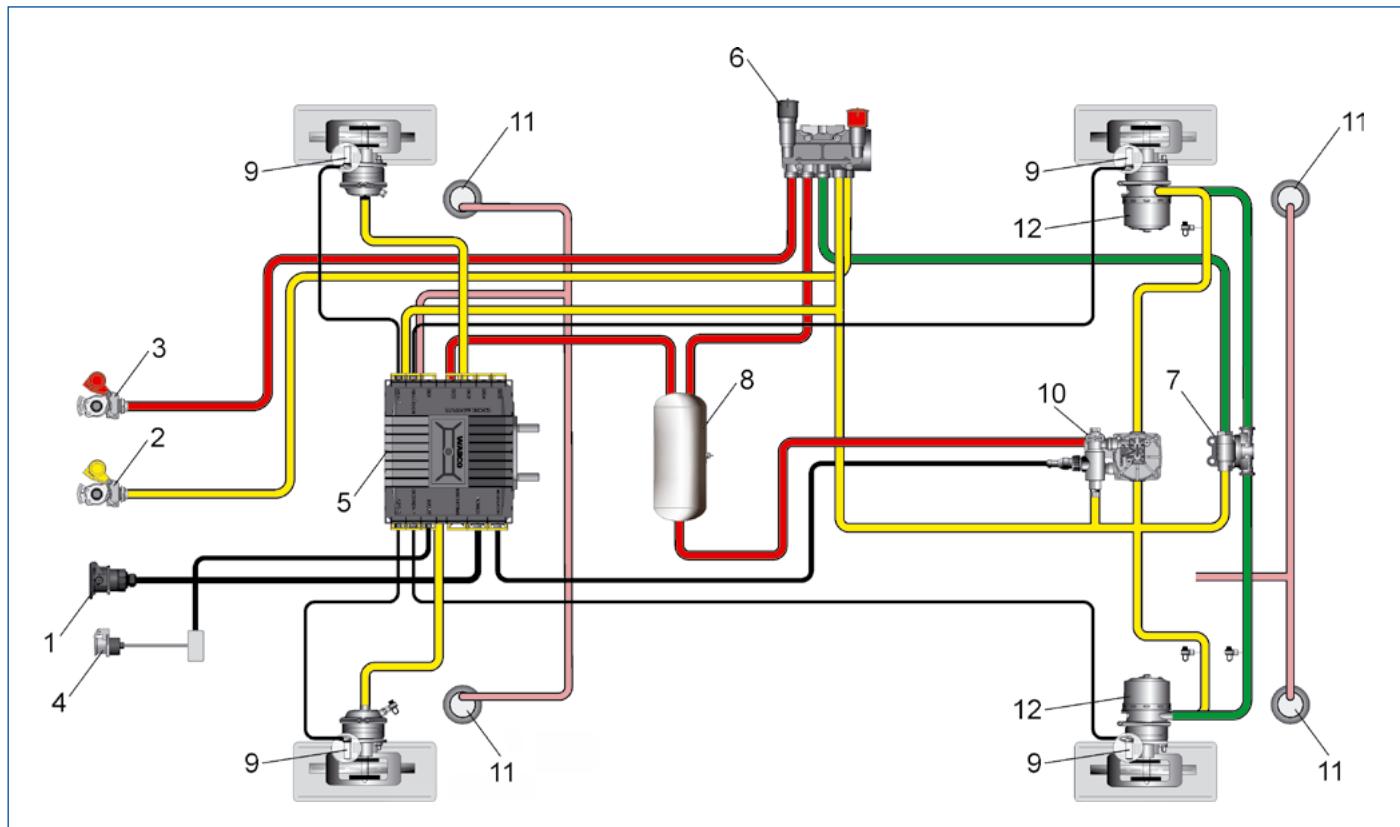


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Alimentation électrique via ISO 7638	–	► voir récapitulatif des câbles, 202
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
4	Alimentation feux stop 24N via ISO 1185 (en option)	–	► voir récapitulatif des câbles, 202
5	Modulateur TEBS E (avec capteurs de pression intégrés et valve redondance intégrée)	480 102 XXX 0	125
6	Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)	971 002 XXX 0	127
7	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
8	Réservoir d'air du système de freinage de service	950 XXX XXX 0	52
9	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
10	Coussin porteur	–	–
11	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137

Schémas

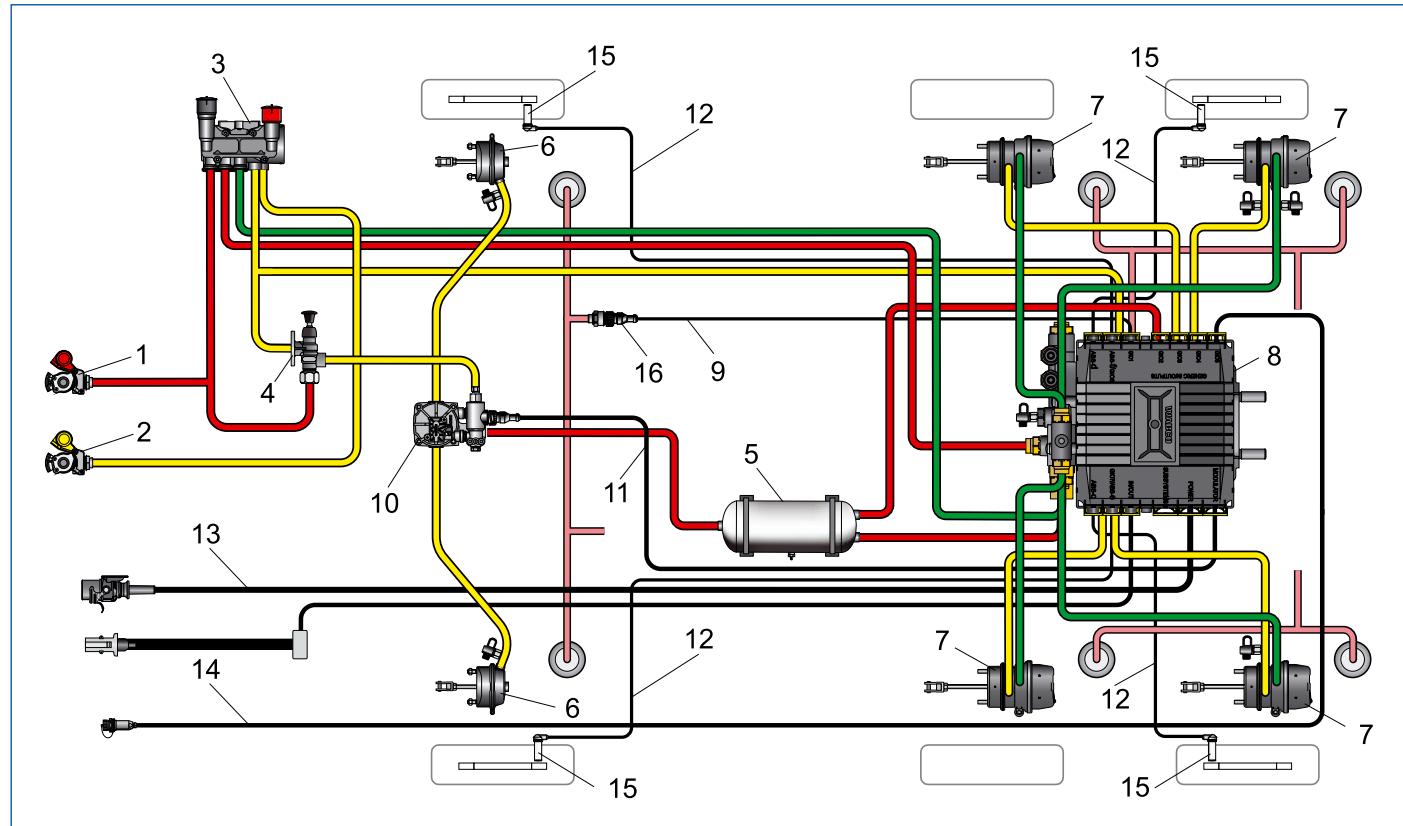
Système de freinage électronique EBS (véhicule tracté)

EBS E Remorque – Système 4S/3M, pour remorque avant-train standard avec suspension pneumatique conventionnelle



POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Alimentation électrique via ISO 7638	–	–
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
4	Alimentation feux stop 24N via ISO 1185 (en option)	–	► voir récapitulatif des câbles, 202
5	Modulateur TEBS E (avec capteurs de pression intégrés et valve redondance intégrée)	480 102 XXX 0	125
6	Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)	971 002 XXX 0	127
7	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
8	Réservoir d'air du système de freinage de service	950 XXX XXX 0	52
9	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
10	Valve relais EBS (3ème modulateur ; pour commande du 2ème essieu)	480 207 XXX 0	126
11	Coussin porteur	–	–
12	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137

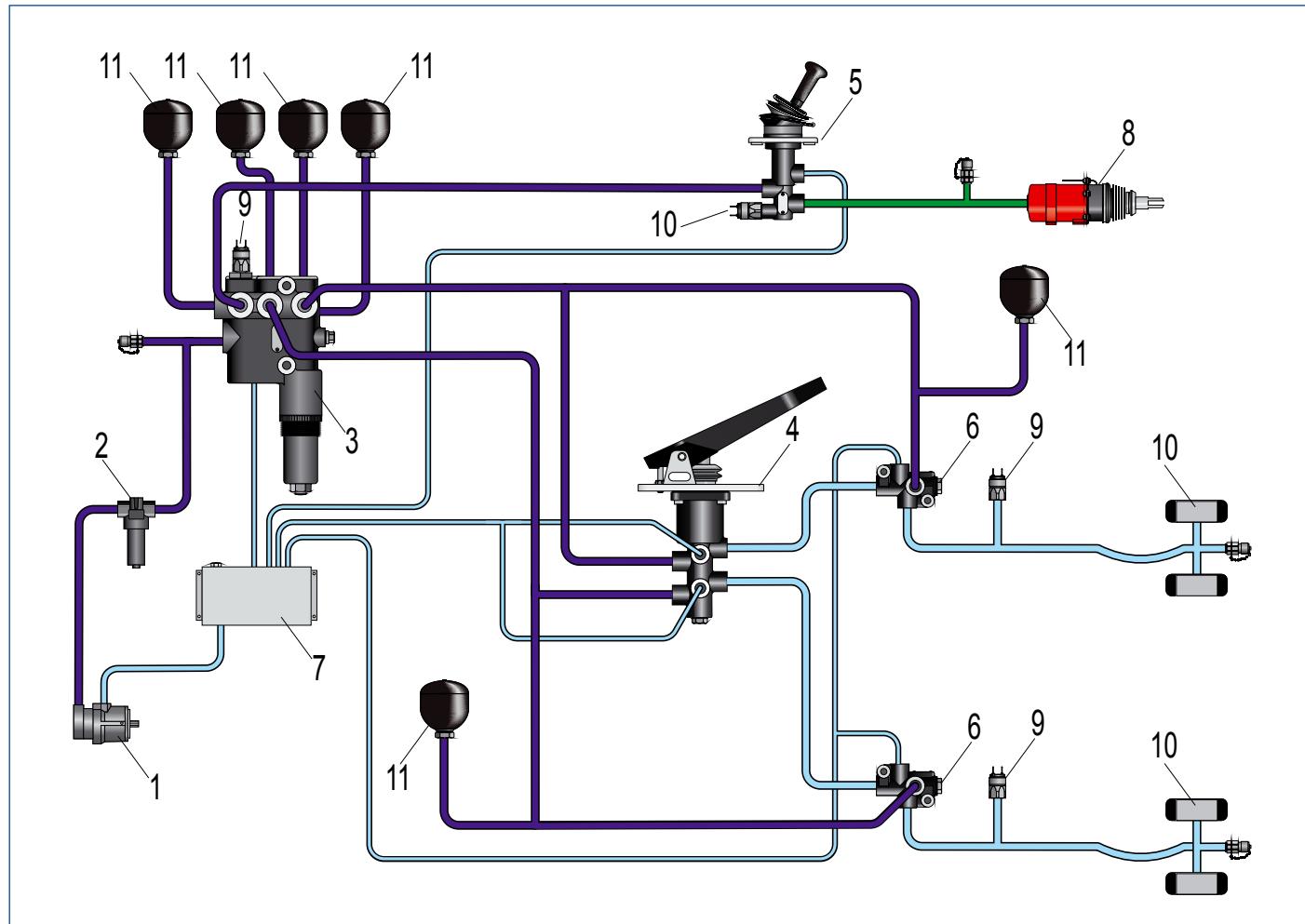
EBS E Remorque – Système 4S/3M, pour remorque avant-train à 3 essieux avec suspension pneumatique conventionnelle



POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)	971 002 XXX 0	127
4	Valve de desserrage de remorque	963 00X XXX 0	80
5	Réservoir d'air du système de freinage de service	950 XXX XXX 0	52
6	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
7	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
8	Modulateur TEBS E (avec capteurs de pression intégrés et valve redondance intégrée)	480 102 XXX 0	125
9	Câble pour capteur de pression	441 040 013 0	► voir récapitulatif des câbles, 202
10	Valve relais EBS (3ème modulateur ; pour commande du 2ème essieu)	480 207 XXX 0	126
12	Câble d'extension pour capteur	449 723 XXX 0	► voir récapitulatif des câbles, 202
13	Câble 24N	449 349 XXX 0	► voir récapitulatif des câbles, 202
14	Câble d'alimentation	449 273 XXX 0	► voir récapitulatif des câbles, 202
15	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
16	Capteur de pression	441 040 XXX 0	176

4.12 Systèmes de freinage à pompe hydraulique (FPB™)

à 2 circuits avec valves relais et circuit frein à main



POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Pompe	dans le véhicule	–
2	Filtre sous pression	dans le véhicule	–
3	Valve de coupure	477 397 XXX 0	146
4	Robinet de frein	467 406 XXX 0	149
5	Robinet de frein à main	467 410 XXX 0	158
6	Valve relais	477 411 XXX 0	159
7	Réservoir hydraulique	dans le véhicule	–
8	Cylindre à ressort	427 001 XXX 0	160
9	Manocontact	441 014 XXX 0	157
10	Cylindre de frein de roue	dans le véhicule	–
11	Mémoire	458 501 XXX 0	156

5 Traitement de l'air

5.1 Compresseurs

Variantes / Caractéristiques techniques

- Nombre de cylindres : un ou deux cylindres
- Fixation : fixation sur pied ou à bride
- Entraînement : entraînement par courroie trapézoïdale ou par couronnes dentées
- Pression de service : à régulation normale ou haute pression
- Refroidissement : refroidissement par air, par eau ou par huile
- Type de lubrification : graissage sous-pression ou lubrification par barbotage avec raccord d'alimentation en huile ou remplissage manuel
- Prise de force : avec ou sans prise de force pour groupes auxiliaires (comme par ex. pompe hydraulique pour renvoi hydraulique de direction)

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
912 XXX XXX 0		c-comp™ <ul style="list-style-type: none"> ■ Embrayage multi-disques intégré dans le compresseur ■ Activation pneumatique et actionnement de l'embrayage de manière analogue au système de réduction de puissance (PR) présent ■ Economies de carburant significatives grâce à un désaccouplement intégral dans les phases de ralenti ■ Air propre et frais d'entretien réduits ■ Réduction des émissions sonores et plus grand confort du conducteur
411 141 XXX 0		c-comp™ Agriculture <ul style="list-style-type: none"> ■ Conçu et adapté pour les applications agricoles ■ Compresseur à pied 1 cylindre (159 cm³) avec entraînement par courroie, accouplement actionné électriquement (12 V) ■ Nette amélioration de la consommation de carburant dans les phases de ralenti ■ Compresseur intégralement déconnecté pendant les phases de ralenti, d'où la réduction des émissions sonores ■ Solution efficace pour les applications hors-route où l'utilisation du compresseur est limitée ■ Air propre et frais d'entretien réduits
912 518 XXX 0		d-comp™ <ul style="list-style-type: none"> ■ La pression du système est atteinte en deux étages de compression : 1er étage jusqu'à 4 bar / 60 psi 2ème étage à plus de 12,5 bar / 180 psi ■ Refroidissement intensif entre les deux étages ■ Air propre et haut rendement pour une longue durée de vie et une grande satisfaction des clients ■ Réduction sensible des résidus graisseux et des températures des gaz d'échappement

Traitement de l'air

Compresseurs

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
913 500 XXX 0		<p>e-comp™</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fonctionne indépendamment du moteur du véhicule ■ Système autonome avec compresseur, moteur électrique, alimentation en huile et pompe à huile ■ Vitesse de rotation du compresseur variable, entre 0 et 2500 tours par minute ■ Solution idéale pour les véhicules hors-route ou pour les camions et bus dotés de groupes motopropulseurs hybrides ou entièrement électriques
912 210 XXX 0		<p>h-comp™</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Extension de la gamme de compresseurs par une version avec piston de 100 mm ■ 3 modèles sont disponibles : en fonte moulée, en aluminium avec chemise et entièrement en aluminium ■ Version en fonte moulée : réduction de poids de plus de 30 % par rapport à un compresseur à deux cylindres de puissance comparable ■ Version en aluminium avec chemise : réduction de poids supplémentaire de 20 % par rapport à la version en fonte moulée ■ Version entièrement en aluminium : la conception innovante, sans chemise, permet de réduire encore plus le poids et les coûts ■ Moins de résidus graisseux et de décomposition de l'huile ■ Air propre et frais d'entretien réduits
9XX XXX XXX 0		<p>t-comp™</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grande durabilité et air propre sur deux étages de compression ■ Avantages grâce à l'utilisation de l'air du turbocompresseur servant de premier étage de compression ■ Pression turbo en guise de multiplicateur de l'alimentation en air
9XX XXX XXX 0		<p>m-comp™</p> <p>Compresseur modulaire avec options multiples :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La réduction de puissance offre un potentiel important pour économiser du carburant dans les phases de ralenti ■ La réduction de température permet de diminuer considérablement la température de la culasse et de l'air d'échappement ■ La prise de force permet l'utilisation de groupes d'agrégats supplémentaires derrière le compresseur ■ Le vilebrequin en aluminium contribue considérablement à réduire le poids de l'ensemble ■ La plaque de soupape refroidie par eau et le vilebrequin diminuent les résidus graisseux et les dépôts de calamine

Utilisation

Les compresseurs génèrent l'air comprimé requis sur un véhicule pour tous les consommateurs d'air comprimé. Les compresseurs de WABCO réduisent considérablement la consommation d'énergie pendant les phases de ralenti lorsqu'ils sont dotés de la fonction de réduction de puissance (PR) en option intégrée dans la culasse. Grâce à la grande diversité de modèles de compresseurs, WABCO a pour pratiquement chaque application la solution adaptée.

5.2 Compresseurs à pied

411 141 XXX 0



Utilisation

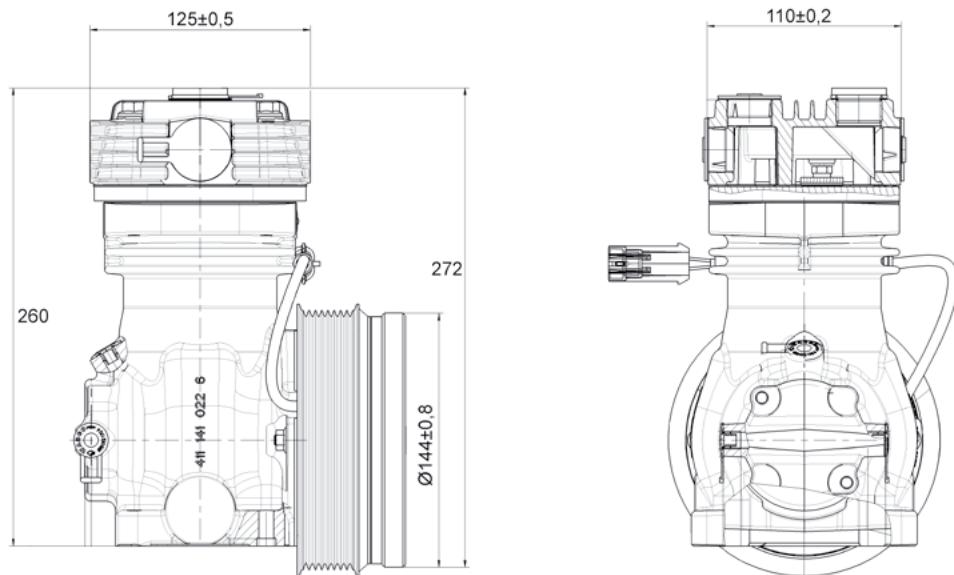
Génération d'air comprimé dans les véhicules.

Le compresseur est conçu en tant que compresseur à piston à un étage et se compose essentiellement des pièces suivantes : carter monobloc, soupape à lamelle, plaque de soupape, culasse refroidie par air, vilebrequin monté sur deux paliers composites, joint sur l'arbre pour l'étanchéité à l'entrée, bielle avec palier composite, piston avec segments de piston.

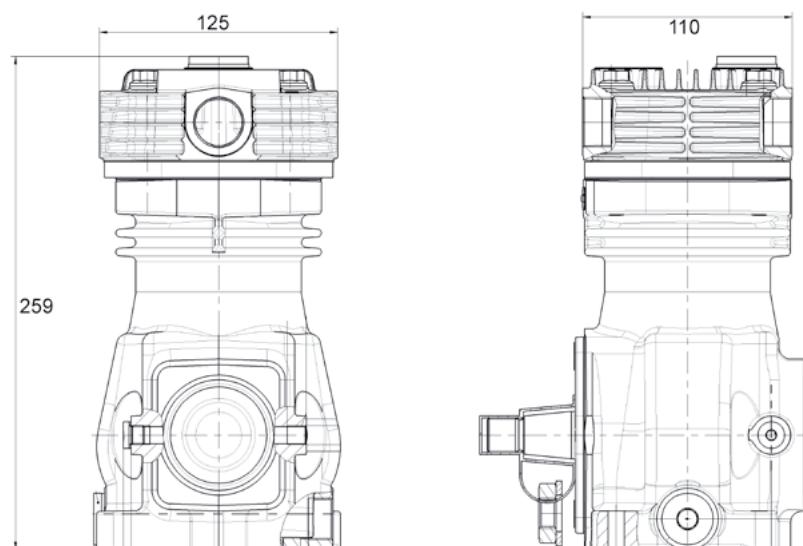
Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 411 141 XXX 0			
Diamètre du trou [mm]	75		
Course [mm]	34	36	
Cylindrée [cm ³]	150	159	
Vitesse de fonctionnement maximale [t/min]	2600	3000	
Pression de service maximale	8 bar	8,5	18
Type de lubrification	Lubrification par barbotage (avec remplissage manuel)	Graissage sous-pression	
Air de refroidissement	$\leq 8 \text{ bar } 4 \text{ m/s, } > 8 \text{ bar } 6 \text{ m/s}$		
Débit d'air à vitesse de fonctionnement maximale et pression de service maximale [Litres]	180	280	180
Poids [kg]	6,4	8,8 kg	

Cotes de montage – Exemple pour graissage sous pression / refroidissement par air / Découplage électrique



Cotes de montage – Exemple pour graissage sous pression / refroidissement par air



5.3 Traitement de l'air (électronique / mécanique)

5.3.1 Pompe antigel

932 002 XXX 0



Utilisation

Injection automatique de liquide antigel dans le système de freinage pour protéger du gel les conduites et les appareils raccordés en aval.

Caractéristiques techniques

EXEMPLE DE MODÈLE POUR LA GAMME DE PRODUITS 932 002 XXX 0

Pression de service maximale [bar]	18
Débit par impulsion [cm ³]	0,2
Liquide antigel	WABCOTHYL™
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80
Température moyenne [°C]	-40 à +150
Température maximale d'affluence de l'air [°C]	+130
Pression d'enclenchement [bar]	≥ 6
Diamètre nominal [mm]	Ø 15
Sens d'écoulement	au choix
Poids [kg]	0,5

5.3.2 WABCOTHYL

Variantes

830 702 XXX 0



Utilisation

Liquide antigel

Caractéristiques techniques

Types de bidon disponibles 1, 10, 30 ou 200 litres

5.3.3 Dessiccateur d'air monopot et bi-pot

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
432 410 XXX 0 (avec régulateur de pression) 432 420 XXX 0 (sans régulateur de pression)		<ul style="list-style-type: none">■ Elimine l'humidité présente dans l'air comprimé mis à disposition par le compresseur.■ Dans les dessiccateurs monopots, la régénération est prise en charge par un régulateur de pression intégré.■ Dans les dessiccateurs bi-pots, la régénération en alternance des deux cartouches est régulée de manière électronique par une électrovalve.■ Disponible en option avec chauffage et régulateur de pression.■ Forme compacte pour une installation aisée, même lorsque l'espace de montage disponible est restreint.■ Une conception robuste et efficace en terme de coûts, reposant sur des composants éprouvés.
432 431 XXX 0 (sans régulateur de pression) 432 433 XXX 0 (avec régulateur de pression)		

Utilisation

Les dessiccateurs d'air peuvent être installés dans toutes les installations de génération d'air comprimé. Ils ont pour fonction de réduire la quantité de vapeur d'eau plus ou moins grande contenue dans l'air comprimé. Cela s'effectue grâce à un séchage par absorption avec régénération à froid.

Ce processus est rendu possible grâce au fait que l'air comprimé produit par le compresseur passe par un granulat ayant la propriété d'absorber la vapeur d'eau contenue dans l'air. La régénération du granulat s'effectue par contre-courant avec de l'air déjà séché.

Avantage du dessiccateur bi-pot

Dans un dessiccateur monopot, le processus de régénération s'effectue uniquement dans la phase de ralenti du compresseur. Par contre, dans un dessiccateur bi-pot, il est commandé par le biais d'une électrovalve à minuterie intégrée. Ce procédé permet de garantir que les possibilités d'absorption du granulat sont suffisantes, et ce même en cas de longue durée d'activation du compresseur. Les dessiccateurs bi-pots sont pour cette raison surtout utilisés sur les véhicules ayant une grosse consommation d'air.

5.3.3.1 Unité de traitement de l'air (APU)

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
932 501 XXX 0		<p>C-APU (Unité compacte de traitement de l'air)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Intègre les fonctions du dessiccateur d'air, de la valve de protection multi-circuits ainsi que de la valve de limitation de pression en option ■ Régénération au sein de l'unité ou air régénéré sortant du réservoir de régénération séparé ■ Double capteur de pression intégré, en option ■ Comparée aux APU traditionnelles, la longueur d'installation est réduite de 30 % ■ Réduction des coûts grâce à un montage plus aisé ■ Frais d'entretien réduits grâce à des solutions innovantes qui prolongent la durée de vie de la cartouche ■ Limiteur de pression pour la commande de deux niveaux de pression différents, en option
932 500 XXX 0		<p>M-APU (Unité mécanique de traitement de l'air)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Intègre les fonctions d'un dessiccateur d'air et d'une valve de protection multi-circuits ■ 2 valves de limitation de la pression en option ■ Régénération par le système ou air régénéré sortant d'un réservoir de régénération séparé ■ Double capteur de pression intégré, en option ■ Solutions innovantes à cartouches permettant des intervalles plus longs entre deux révisions ■ Avec 2 limiteurs de pression, il est possible de réguler jusqu'à 3 niveaux de pression

Utilisation

Déjà éprouvées, les unités de traitement de l'air de WABCO contrôlent les durées de débit des compresseurs et la régénération de la cartouche avec un régulateur de pression mécanique.

On distingue à cet égard des solutions offrant des fonctionnalités telles que celles du dessiccateur d'air et de la valve de protection à quatre circuits, ainsi que des solutions offrant une grande diversité de raccords, de capteurs de pression et de limiteurs de pression en option.

5.3.4 Cartouche

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
432 41X XXX X		<p>Cartouche recyclable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dessiccat Premium de WABCO ■ Cartouche recyclable contenant jusqu'à 30 % de dessiccat recyclé ■ Disponible pour pratiquement tous les dessiccateurs d'air à cartouche vissable ■ Protège l'ensemble du système à air comprimé de l'humidité ■ Le dessiccat supporte les conditions les plus extrêmes ■ Permet une périodicité d'entretien de 2 ans dans des conditions d'utilisation normales
432 410 XXX X		<p>Cartouche standard</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dessiccat Premium de WABCO ■ Disponible pour pratiquement tous les dessiccateurs d'air à cartouche vissable ■ Protège l'ensemble du système à air comprimé de l'humidité ■ Le dessiccat supporte les conditions les plus extrêmes ■ Permet une périodicité d'entretien de 2 ans dans des conditions d'utilisation normales
432 901 XXX X		<p>Air System Protector (Dispositif de protection du système pneumatique)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dessiccat Premium de WABCO ■ Filtre à coalescence pour huile ■ Faibles coûts de réparation grâce à la protection renforcée contre la corrosion, le gel et les résidus graisseux dans les valves du système à air comprimé ■ Le dessiccat supporte les conditions les plus extrêmes ■ Permet une périodicité d'entretien de 2 ans dans des conditions d'utilisation normales
432 410 XXX X		<p>Air System ProtectorPLUS (Dispositif de protection du système pneumatique)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conception unique de ce dispositif associant les filtres à huile à coalescence, en amont et en aval du dessiccat ■ Grâce à la conception modifiée du réservoir interne, la cartouche peut contenir plus de dessiccat ■ Avec deux dessiccants différents ■ Durée de vie accrue de 50 % en respectant l'intervalle de remplacement recommandé de 3 ans, dans des conditions d'utilisation normales ■ Toutes les substances atteignant le dessiccat d'air, comme par ex. l'huile et le carbone, sont filtrées à pratiquement 100 %, d'où une diminution des frais de réparation ■ Conception innovante renforçant la fiabilité du système de freinage pneumatique, en particulier sur les véhicules ayant une grosse consommation d'air

Utilisation

Protège le système de freinage pneumatique de l'encrassement et des dommages causés par l'huile, l'humidité et les aérosols.

Traitement de l'air

Traitement de l'air (électronique / mécanique)

Caractéristiques techniques

TYPE DE CARTOUCHE	CARTOUCHE RECYCLABLE	CARTOUCHE STANDARD	AIR SYSTEM PROTECTOR (DISPOSITIF DE PROTECTION DU SYSTÈME PNEUMATIQUE)	AIR SYSTEM PROTECTOR ^{PLUS} (DISPOSITIF DE PROTECTION DU SYSTÈME PNEUMATIQUE)
Fonction : Phase de séchage				
Filtre	Filtre à eau (recyclage : avec jusqu'à 30 % de dessiccant Premium retraité)	Filtre à eau	1. Filtre à eau 2. Filtre à huile et aérosols	1. Filtre à huile 2. Filtre à eau 3. Filtre à aérosols
Périodicité d'entretien recommandée	Protection du système pouvant durer 2 ans	Protection du système pouvant durer 2 ans	Protection du système pouvant durer 2 ans	Protection du système pouvant durer 3 ans
Vitesse de séchage	++	++	++	++
Séparation de l'huile			+	++
Séparation des aérosols			+	++
Consommation d'air du véhicule	bas	bas	moyen	haut
M 39x1,5; 13 bar	432 410 XXX 7	432 410 XXX 2	432 901 XXX 2	432 410 XXX 2
M 39x1,5; 13 bar			432 901 XXX 2	
M 41x1,5; 13 bar			432 901 XXX 2	
M 42x1,5; 13 bar		432 410 XXX 2		
G 1 1/4"; 13 bar	432 415 XXX 7			
G 1 1/4" Clé de 30; 13 bar		432 410 XXX 2	432 901 XXX 2	

5.3.5 Réervoir d'air

Variantes

950 XXX XXX 0



- Versions en acier ayant un volume pouvant atteindre 100 l et un diamètre de 396 mm
- Versions en aluminium ayant un volume pouvant atteindre 60 l et un diamètre de 396 mm

Utilisation

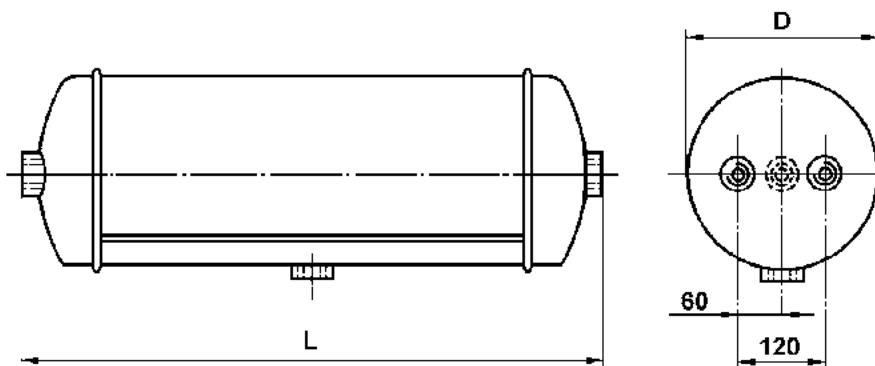
Stocke l'air comprimé mis à disposition par le compresseur

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 950 XXX XXX 0

Contenu [Liter]	10	15	20		30	40		60		80	100
L [mm]	368	527	691	495	709	927	758	1108	893	580	750
D [mm]	206					246			276	323	396
Selon 87/404/CEE & EN286-2						oui					
Pression de service maximale [bar]	15,5					14,5		12,5			
Poids [kg]	4,7	6,3	7,9	7,2	10,0	12,7	11,5	16,2	15,2	16,3	20,5
											24,5

Cotes de montage



5.3.5.1 Collier de serrage

451 999 XXX 2



Utilisation

Collier de fixation du réservoir

Caractéristiques techniques

Les colliers de serrage sont disponibles pour les diamètres de réservoir d'air suivants :
206 mm, 246 mm, 276 mm, 310 mm, 396 mm

5.3.5.2 Valve de purge

Variantes

934 300 XXX 0 (manuelle) 934 301 XXX 0 (automatique)



Utilisation

Evacuation de l'eau de condensation du réservoir d'air et, le cas échéant, vidange des conduites d'air comprimé et des réservoirs.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 934 30X XXX 0

Modèle	manuelle	automatique
Pression de service maximale [bar]		20
Produit autorisé		Air, eau, huile minérale
Correspond à la norme		DIN 74292

5.3.5.3 Manomètre

Variantes

453 002 XXX 0



453 011 XXX 0



Utilisation

Manomètre simple avec éclairage pour surveillance de la pression dans les réservoirs.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 453 0XX XXX 0

Pression de service maximale [bar]	10	25
Plage d'affichage [bar]	0 à 10	0 à 25
Tolérance d'affichage [bar]	±0,1	±0,2
Cadran	ivoire et inscriptions en noir	ivoire et inscriptions en noir
Aiguille	noire	
Couvercle	verre	
Encadrement	chromé	
Raccordement lumière [V]	12	–
Domaine d'application thermique [°C]	-25 à +65	-20 à +50
Poids [kg]	0,2	0,26

Notes

6 Freins et systèmes de freinage

6.1 Systèmes de freinage pneumatiques

Produits et systèmes étant exclusivement actionnés et régulés par une pression d'air moyenne.

6.1.1 Composants conventionnels (véhicule moteur)

6.1.1.1 Régulateur de pression

975 303 XXX 0



Utilisation

Régulation automatique de la pression de service au sein d'un système de freinage pneumatique et garantie contre l'encrassement des conduites et des valves. Selon la variante, commande de la pompe antigel automatique placée en aval ou commande du dessiccateur d'air monopot.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 975 303 XXX 0

Pression de service maximale [bar]	25				
Température moyenne [°C]	-40 à +150				
Température ambiante [°C]	-40 à +100				
Raccord de gonflage de pneus	non	oui			
Pression de coupure [bar]	8,1 ±0,2	7,8 ±0,2	7,3 ±0,2	8,1 ±0,2	14 ±0,3
Plage de fonctionnement [bar]	0,6 +0,4				1 +1,5
Raccord 22	oui				
Pression d'ouverture de la valve de sûreté intégrée [bar]	12 +2				20 +1/-2

6.1.1.2 Valve de protection multi-circuits

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
934 702 XXX 0		Valve de sécurité à quatre circuits ■ Avec retour limité, montage en série ou en parallèle, avec et sans by-pass.
934 702 XXX 0		Valve de sécurité à quatre circuits ■ Avec retour limité, montage en série ou en parallèle, avec et sans by-pass. ■ Livrée avec 5 ou 7 raccords.
934 705 XXX 0		Valve de sécurité à quatre circuits ■ Montage en série. ■ Avec un ou deux limiteurs de pression intégrés et des clapets anti-retour pour les circuits (3) et (4), ainsi que des capteurs de pression électroniques pour les circuits (1) et (2). ■ Liaison directe à l'unité compacte de traitement de l'air (APU) via bride vissée au dessicateur 932 400. ■ Certaines versions sont dotées d'une fonction bleed-back pour satisfaire à la directive 98/12/CE.
934 714 XXX 0		Valve de sécurité à quatre circuits ■ Montage en série. ■ Certaines versions sont dotées d'une fonction bleed-back pour satisfaire à la directive 98/12/CE.

Utilisation

Répartit la pression de freinage sur les divers circuits de freinage et garantit les pressions des circuits de freinage intacts si un ou plusieurs circuits de freinage tombent en panne dans des systèmes de freinage pneumatique multi-circuits.

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

Explication des termes

FIGURE	DESCRIPTION
	<p>Montage en série</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lors d'un montage en série, les consommateurs secondaires (circuits 3 et 4) sont branchés après les consommateurs principaux (circuits 1 et 2). Un retour d'air des circuits secondaires aux circuits principaux est impossible grâce aux clapets anti-retour intégrés.
	<p>Montage en parallèle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lors d'un montage en parallèle, tous les circuits sont reliés entre eux. Par conséquent, au-delà de la pression de fermeture, un retour de courant limité est normal entre tous les circuits, tout comme des consommateurs secondaires aux consommateurs principaux.
	<p>By-pass</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Les by-pass permettent d'alimenter en priorité les circuits qui en sont dotés, et ce lorsque l'installation entière est exempte de pression. Ils sont souvent installés dans les circuits 1 et 2. Dans le cas des valves montées en parallèle, il est également possible d'utiliser des by-pass dans les circuits 3 et 4.
	<p>Fonction bleed-back</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Un clapet anti-retour avec étranglement permet de relier le circuit 3 du système de freinage de stationnement au circuit d'air 1. En cas de défaillance du circuit 1 du système de freinage de stationnement, le circuit 3 est en même temps délesté en pression afin de pouvoir satisfaire aux exigences selon 98/12/CE.
	<p>Pression d'ouverture</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pression requise pour ouvrir les circuits
	<p>Pression de fermeture</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pression (pression de stabilisation) provoquant la coupure du circuit défaillant. Au-delà de la pression de fermeture, un retour de courant limité permet de compenser la pression des circuits interconnectés.

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

6.1.1.3 Robinet de frein Véhicule moteur

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
461 315 XXX 0		Robinet de frein Véhicule moteur à deux circuits <ul style="list-style-type: none">■ Actionnement par piston.■ Activation via la pédale de frein du bloc pédale.
461 317 XXX 0		Robinet de frein Véhicule moteur à deux circuits <ul style="list-style-type: none">■ Actionnement par pédale.
461 318 XXX 0		Robinet de frein Véhicule moteur à deux circuits <ul style="list-style-type: none">■ Actionnement par pédale et activation du ralenti électrique intégré■ Selon la variante : équipement avec trois interrupteurs électriques ou avec un détecteur de proximité.
461 319 XXX 0		Robinet de frein Véhicule moteur à deux circuits <ul style="list-style-type: none">■ Avec actionnement par piston et une valve en charge / à vide intégrée pour le deuxième circuit de freinage.■ Selon la variante, la réduction de pression pour la valve en charge / à vide est de 1,5:1, 2:1 ou 2,7:1.■ Activation par une pédale de frein.
461 324 XXX 0		Robinet de frein Véhicule moteur à deux circuits <ul style="list-style-type: none">■ Avec actionnement par pédale et valve pilote modulable intégrée pour ralenti à actionnement pneumatique.

Utilisation

Les robinets de frein Véhicule moteur à deux circuits assurent l'alimentation et l'échappement modulable des cylindres de frein du véhicule moteur. De plus, ils contrôlent également la valve de commande de remorque (si elle existe).

Les robinets de frein sont disponibles avec actionnement par piston, par pédale ou par levier. Les deux circuits de freinage sont l'un sous l'autre.

En cas de défaillance de l'un des circuits, l'autre reste entièrement opérationnel.

Certains modèles possèdent des fonctions supplémentaires (pour la régulation en fonction de la charge de l'essieu avant ou pour l'actionnement en amont de dispositifs de ralentissement, comme les ralentisseurs par ex.).

6.1.1.4 Robinet de frein à main

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
961 722 XXX 0		Robinet de frein à main ■ Livré avec et sans position de contrôle. ■ La fonction des deux robinets de frein à main est identique.
961 723 XXX 0		
961 722 26X 0		Robinet de frein à main ■ Avec deux circuits d'alimentation en air comprimé indépendants l'un de l'autre et un dispositif de desserrage de secours/clapet de sécurité intégré.
461 700 XXX 0		Robinet de frein à main ■ Pour système de freinage à deux conduites. ■ Remplissage direct non progressif de la conduite de commande de freinage pour la remorque, en liaison avec le frein à main mécanique du véhicule tracteur.

Utilisation

Dans le cas des systèmes de freinage de secours et de stationnement sans timonerie, on utilise les robinets de frein à main qui fonctionnent par délestage de pression dès lors qu'ils sont actionnés. Ils ont pour fonction de purger de manière progressive les cylindres à ressort TRISTOP™ raccordés.

S'il s'agit d'un ensemble routier, le robinet de frein à main pilote simultanément la valve de commande de remorque. Selon la variante, l'appareil est en outre doté d'une position de contrôle pour la remorque.

Pour les autobus, on utilise souvent les modèles à deux circuits avec dispositif de desserrage de secours/clapet de sécurité intégré.

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

6.1.1.5 Correcteur de freinage asservi à la charge (CDF)

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
475 710 XXX 0		<ul style="list-style-type: none">■ Régulation automatique de la force de freinage en fonction de la flexion du ressort et donc de l'état de chargement du véhicule.■ La valve relais intégrée engendre un processus rapide d'alimentation et de vidange du cylindre de frein.
475 711 XXX 0		<ul style="list-style-type: none">■ Régulation automatique de la force de freinage des cylindres de frein pneumatiques montés sur des essieux à suspension pneumatique, et ce en fonction de la pression coussins et donc de l'état de chargement du véhicule.
475 720 XXX 0		<ul style="list-style-type: none">■ Régulation automatique de la force de freinage en fonction de la flexion du ressort et donc de l'état de chargement du véhicule.■ La valve relais intégrée engendre un processus rapide d'alimentation et de vidange du cylindre de frein.
475 721 XXX 0		<ul style="list-style-type: none">■ Régulation automatique de la force de freinage en fonction de la pression coussins et donc de l'état de chargement du véhicule.■ La valve relais intégrée engendre un processus rapide d'alimentation et de vidange du cylindre de frein.

Utilisation

Les correcteurs de freinage ont pour fonction d'adapter la pression de freinage d'un essieu (sur la remorque, éventuellement celle de plusieurs essieux) en fonction de l'état de chargement. Sur route non glissante et si les forces de freinage sont correctement configurées, cela permet d'éviter un surfreinage des roues à l'état à vide, tout comme à l'état partiellement chargé.

Sur les véhicules à suspension mécanique, la régulation s'effectue en fonction de la flexion du ressort.

6.1.1.6 Valve relais

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
973 001 XXX 0		Valve relais pour frein de service ou cylindre à ressort.
973 006 XXX 0		Valve relais en matière plastique. ■ L'appareil ne peut être utilisé que pour la commande du cylindre à ressort TRISTOP™.
973 011 XXX 0		Valve relais ■ Pour frein de service ou cylindre à ressort. ■ Remplace 973 001.
973 011 2XX 0		■ Valve relais avec protection contre les surcharges ■ Pour les freins à ressort, avec réduction intégrée de la pression du raccord (42) à (2). ■ Remplace 473 017.
473 017 XXX 0		■ Valve relais avec protection contre les surcharges (ancien modèle) pour cylindre à ressort.

Utilisation

Les valves relais ont pour fonction de raccourcir les temps de réponse et de montée en pression lors d'un freinage en accélérant l'alimentation en air du cylindre de frein ; elles fonctionnent en même temps comme des valves de desserrage rapide lorsque les freins sont desserrés.

Leur installation est recommandée lorsque le volume total du cylindre de frein à alimenter dépasse 4,5 litres.

Les valves relais avec protection contre les surcharges ont pour fonction d'empêcher l'addition des forces de freinage lorsque les systèmes de freinage de service et de stationnement sont simultanément actionnés, protégeant ainsi efficacement les pièces mécaniques de transmission contre les sollicitations excessives. S'il s'agit d'un système de freinage de secours et de stationnement, l'appareil fonctionne en tant que valve relais.

6.1.1.7 Clapet anti-retour

434 014 XXX 0



Utilisation

Empêcher la vidange involontaire de conduites sous pression.

Caractéristiques techniques

EXEMPLE DE MODÈLE POUR LA GAMME DE PRODUITS 434 014 XXX 0

Pression de service maximale [bar]	20
Diamètre nominal [mm]	Ø 8
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80
Poids [kg]	0,17

6.1.1.8 Electrovalve 3/2

Variantes

472 XXX XXX 0 (ouverte)	472 XXX XXX 0 (ouverte)	472 XXX XXX 0 (fermée)	472 XXX XXX 0 (fermée)	472 XXX XXX 0 (fermée)

Utilisation

Electrovalve 3/2 (ouverte) : Vidange de la conduite lors de la mise sous tension de l'électrovalve

Electrovalve 3/2 (fermée) : Alimentation de la conduite lors de la mise sous tension de l'électrovalve.

! Vous trouverez les câbles de raccordement dans la liste des câbles WABCO ▶ voir chapitre "10 Accessoires" page 202.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 472 XXX XXX 0 (OUVERTE)

Pression de service maximale [bar]	8	< 13
Diamètre nominal [mm]	Alimentation : Ø 2,6 Echappement : Ø 2,2	Alimentation : Ø 4 Echappement : Ø 4
Courant nominal [A]	pour 10,8 V = 0,33 pour 28,8 V = 0,87	1,41
Rapport cyclique [%]	100	
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +70	-40 à +80
Poids [kg]	0,6	0,5

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 472 XXX XXX 0 (FERMÉE)

Connecteur	–	Kostal M 27x1	Baïonnette DIN
Pression de service maximale [bar]	8	10,2	
Diamètre nominal [mm]	Ø 2,2	Ø 4	
Courant nominal [A]	pour 12 V = 0,33 pour 24 V = 0,65	1,41	
Rapport cyclique [%]	100		
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +70	-40 à +80	
Poids [kg]	0,5		

6.1.1.9 Valve de limitation de pression

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
475 015 XXX 0		<p>Valve de limitation de pression avec valve de sûreté intégrée.</p> <ul style="list-style-type: none"> L'appareil est disponible dans de nombreuses variantes avec différentes pressions pour les valves de limitation de pression et les valves de sûreté.
475 010 XXX 0		<p>Valve de limitation de pression avec bride de fixation.</p> <ul style="list-style-type: none"> L'appareil peut être fixé directement à la sortie à bride de la valve relais d'urgence. Le réglage de la pression s'effectue à l'aide de la vis de réglage située sous l'appareil.
475 010 3XX 0		<p>Valve de limitation de pression</p> <ul style="list-style-type: none"> Cet appareil a été conçu pour succéder au modèle 475 010 0XX 0. Le réglage de la pression s'effectue à l'aide de la vis de réglage située sous l'appareil.

Utilisation

Les valves de limitation de pression ont pour fonction de limiter la pression de sortie pour les appareils raccordés en aval, afin qu'elle ne dépasse pas la valeur réglée avec la vis de réglage. Elles sont utilisées aussi bien sur les véhicules moteur que sur les remorques.

Sur les véhicules à suspension pneumatique, la valve est installée avant la valve de protection à quatre circuits lorsque la pression de coupure du régulateur de pression dépasse la pression de service du système de freinage.

Sur les systèmes de freinage de remorque, on utilise souvent à l'essieu arrière des remorques avant-train une valve de limitation de pression afin d'empêcher le blocage des roues arrière lors des freinages entraînant un fort report dynamique de charge d'essieu.

6.1.1.10 Valve de commande de remorque

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
973 002 XXX 0		Valve de commande de remorque avec électrovalve 2/2 voies sur les modèles pour camion et tracteur de semi-remorque.
973 008 XXX 0		Valve de commande de remorque avec électrovalve 2/2 voies intégrée et réduction de pression proportionnelle. ■ Ce modèle est aussi bien utilisé sur les camions que sur les tracteurs de semi-remorque dont le système de freinage de service fonctionne à 10 bar.
973 009 XXX 0		Valve de commande de remorque avec électrovalve 2/2 voies intégrée. ■ Ce type de modèle peut aussi bien être utilisé sur les camions que sur les tracteurs de semi-remorque.
471 200 XXX 0		Valve de commande de remorque pour commande du système de freinage de remorque à une conduite ainsi que pour la limitation à 5,2 bar de la pression régulée.
480 202 XXX 0		Valve de commande de remorque avec activation de la modulation de largeur d'impulsion.

Utilisation

Sur les camions et les tracteurs de semi-remorque, les valves de commande de remorque ont pour fonction de piloter le frein de remorque, avec ou sans prédominance, en modulant avec finesse la force de freinage. L'actionnement s'effectue avec deux circuits pour le système de freinage de service et avec un circuit pour le système de freinage de secours et de stationnement. Sur les bus articulés, on utilise souvent une valve de commande de remorque (sans électrovalve 2/2 voies) pour la commande à deux circuits du système de freinage de service de l'essieu 3.

6.1.1.11 Valve de commande de remorque (commandée par la force)

961 106 XXX 0



Utilisation

Commande du système de freinage de remorque à deux conduites en liaison avec le frein à pied mécanique ou hydraulique des tracteurs agricoles de toutes les marques et de toutes les tailles.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 961 106 XXX 0

Pression de service maximale [bar]	10
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80
Diamètre nominal [mm]	Ø 7
Poids (sans dispositif de compensation) [kg]	1,2
Poids (avec dispositif de compensation) [kg]	2,17

6.1.1.12 Têtes d'accouplement

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
Têtes d'accouplement à deux conduites		
952 200 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tête d'accouplement pour la conduite d'alimentation avec couvercle rouge. ■ Pour remorque (sans valve).
952 200 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tête d'accouplement automatique pour la conduite d'alimentation avec deux raccordements et couvercle rouge.
952 200 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tête d'accouplement automatique pour la conduite d'alimentation avec un raccordement et couvercle rouge. ■ Pour véhicule moteur (avec valve).
952 200 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tête d'accouplement pour la conduite de freinage avec couvercle jaune. ■ Pour remorque (sans valve).
952 200 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tête d'accouplement automatique pour la conduite de freinage avec un raccordement et couvercle jaune. ■ Pour véhicule moteur (avec valve).
Têtes d'accouplement à une conduite		
452 300 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tête d'accouplement pour la conduite d'alimentation et la conduite de freinage, avec couvercle noir. ■ Pour véhicule moteur (avec valve).

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
452 201 XXX 0		<ul style="list-style-type: none">■ Tête d'accouplement pour la conduite d'alimentation et la conduite de freinage, avec couvercle noir.■ Pour remorque (sans valve).
Têtes d'accouplement à deux conduites avec filtre intégré		
952 201 XXX 0		<ul style="list-style-type: none">■ Tête d'accouplement pour la conduite d'alimentation avec couvercle rouge.■ Pour remorque (sans valve).■ Avec filtre intégré
952 201 XXX 0		<ul style="list-style-type: none">■ Tête d'accouplement pour la conduite de freinage avec couvercle jaune.■ Pour remorque (sans valve).■ Avec filtre intégré

Utilisation

Les têtes d'accouplement sont nécessaires dans la conduite d'alimentation et dans la conduite de freinage entre le véhicule moteur et la remorque. Elles ont pour fonction de relier entre elles les deux conduites, tout en empêchant une éventuelle inversion. Les têtes d'accouplement sur le véhicule moteur ont une valve.

! Les têtes d'accouplement de l'ancienne série 452 200 peuvent être raccordées à celles de la série 952 200.

6.1.1.13 Têtes d'accouplement Duo-Matic

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
Pour trains articulés		
452 802 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> Partie véhicule moteur avec valves de fermeture intégrées. Le montage s'effectue à l'arrière du camion.
452 804 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> Partie remorque sans valves de fermeture. Le montage s'effectue sur les tuyaux de la conduite d'alimentation et de la conduite de freinage de la remorque (avant-train).
Pour tracteurs de semi-remorque		
452 805 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> Partie véhicule moteur avec valves de fermeture intégrées. Le montage s'effectue sur les conduites Wendelflex du tracteur de semi-remorque.
452 803 XXX 0		<ul style="list-style-type: none"> Partie semi-remorque sans valves de fermeture. Le montage s'effectue sur l'avant de la semi-remorque.

Utilisation

Les accouplements rapides Duo-Matic relient le système de freinage pneumatique (conduites d'alimentation et de freinage) du camion ou du tracteur de semi-remorque au système de freinage de la remorque ou de la semi-remorque, et ce en une seule opération.

Notes

6.1.2 Composants conventionnels (véhicule tracté)

6.1.2.1 Filtre de conduite

432 500 XXX 0



Utilisation

Protection du système de freinage pneumatique contre l'encrassement.

Caractéristiques techniques

EXEMPLE DE MODÈLE POUR LA GAMME DE PRODUITS 432 500 XXX 0

Pression de service maximale [bar]	20
Passage libre	12 mm = 1,13 cm ²
Taille des pores du filtre [µm]	80 à 140
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80
Poids [kg]	0,5

6.1.2.2 Valve relais d'urgence (une / deux conduites)

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
Introduction		
471 003 XXX 0		Valve relais d'urgence (une conduite)
Deux conduites		
971 002 XXX 0		<p>Valve relais d'urgence avec prédominance réglable.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La prédominance est maintenue sur toute la zone de freinage, et ce jusqu'au freinage d'urgence. ■ Avec 2 raccordements pour les cylindres de frein. ■ L'une des deux sorties de l'appareil est dotée d'une bride pour pouvoir raccorder directement un correcteur de freinage manuel ou une valve de limitation de pression.
971 002 XXX 0		<p>Valve relais d'urgence avec prédominance réglable.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Avec 6 raccordements pour les cylindres de frein. ■ L'appareil peut être commuté en tant que valve relais sur la semi-remorque.
971 002 XXX 0		<p>Valve relais d'urgence avec prédominance réglable, toutefois sans bride pour correcteur de freinage manuel.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Avec 3 raccordements pour les cylindres de frein.

Utilisation

Les valves relais d'urgence sont utilisées au sein du système de freinage de remorque. Leur activation s'effectue par le biais d'une valve de commande de remorque, depuis le véhicule tracteur.

Les valves relais d'urgence ont pour fonction de moduler avec finesse le freinage de la remorque, et ce en fonction de la pression régulée dans la conduite de freinage de remorque.

Un freinage automatique de la remorque est déclenché dès lors que la remorque est détachée ou que la conduite d'alimentation est coupée.

La prédominance est réglable selon la bande de compatibilité.

6.1.2.3 Valve de limitation de pression

Variantes

475 010 3XX 0



475 010 0XX 0



475 015 XXX 0



Utilisation

Limiter la pression délivrée à une valeur prédéfinie.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 475 010 0XX 0

Pression régulée p_2 [bar]	7,0 +0,3	5,3 +0,3	6,0 -0,3	1,8 +0,3
Pression régulée [bar] à une pression d'entrée $p_1 = \dots$	10,0	7,5		8,0
Plage réglable [bar]	6,0 à 9,0	1,5 à 6,0	6,0 à 7,5	1,5 à 6,0
Pression de service maximale [bar]	20 bar			
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80			

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 475 015 XXX 0

Pression régulée p_2 [bar]	7,0 +0,3	5,3 +0,3	6,0 -0,3	1,8 +0,3
Pression régulée [bar] à une pression d'entrée $p_1 = \dots$	10,0	7,5		8,0
Plage réglable [bar]	6,0 à 9,0	1,5 à 6,0	6,0 à 7,5	1,5 à 6,0
Pression de service maximale [bar]	20 bar			
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80			

6.1.2.4 Limiteur proportionnel de pression (valve d'adaptation)

975 001 XXX 0



Utilisation

Diminution de la force de freinage sur l'essieu adaptée lors des freinages partiels et vidange rapide des cylindres de frein.

Sur les remorques roulant en terrain montagneux et effectuant de longs trajets sur pente, on constate toujours une forte usure des garnitures de frein au niveau des roues avant, car étant donné la disposition des cylindres volumineux de frein des roues avant spécialement conçus pour les freinages d'arrêt, il y a surfreinage au niveau de l'essieu avant. Grâce à l'utilisation du limiteur proportionnel de pression, la force de freinage est diminuée sur l'essieu avant jusqu'à ce que les deux essieux freinent uniformément, et ce sans avoir aucun impact sur les forces de freinage en cas de freinage d'urgence.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 975 001 XXX 0			
Réglé sur [bar]	0,7 ±0,1	1 ±0,1	0,5 ±0,1
Plage réglable [bar]	0,3 à 1,1		
Diamètre nominal [mm]	12		
Pression de service maximale [bar]	10		
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80		
Poids [kg]	0,65	0,55	

6.1.2.5 Correcteur de freinage manuel

475 604 XXX 0



Utilisation

Les correcteurs de freinage manuels sont utilisés au sein du système de freinage de remorque (s'il n'y a pas de CDF) et sont la plupart du temps reliés par une bride à la valve relais d'urgence. Ils ont pour fonction d'adapter la décélération en fonction de l'état de chargement de la remorque, et ce par une opération manuelle. Le correcteur de freinage limite à cet effet la pression de freinage régulée par la valve relais d'urgence, et ce en fonction de la valeur prédéfinie.

! En Autriche et en Tchéquie, seuls sont autorisés les régulateurs manuels sans position de desserrage. Dans ce cas, installer une valve de desserrage séparée 963 001 012 0 / 963 001 013 0 pour implémenter la fonction de desserrage.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 475 604 XXX 0

Plage réglable : Desserrage [bar]	0	
Plage réglable : A vide [bar]	0,8 à 2,2	1,4 à 2,8
Plage réglable : 1/2 charge [bar]	2,8 à 3,7	3,4 à 4,3
Plage réglable : En charge	Pression système	
Plage "A vide" réglée sur : [bar]	1,6 -0,2	3,4 -0,2
Plage "1/2 charge" réglée sur : [bar]	2,1 -0,2	4,0 -0,2
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80	

6.1.2.6 Correcteur de freinage asservi à la charge (CDF)

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
475 712 XXX 0		Correcteur de freinage avec valve relais d'urgence pour semi-remorque à suspension à lames.
475 713 XXX 0		Correcteur de freinage statique pour véhicules à suspension mécanique (essieux individuels/ groupe d'essieux) sans EBS.
475 714 XXX 0		Correcteur de freinage statique pour véhicules à suspension pneumatique sans EBS.
475 714 60X 0		Correcteur de freinage pour activation hydraulique.
475 715 XXX 0		Correcteur de freinage statique avec valve relais d'urgence intégrée pour semi-remorques à suspension pneumatique à plusieurs essieux, sans EBS.

Utilisation

Les correcteurs de freinage ont pour fonction d'adapter la pression de freinage d'un essieu (éventuellement celle de plusieurs essieux) en fonction de l'état de chargement. Sur route non glissante et si les forces de freinage sont correctement configurées, cela permet d'éviter un surfreinage des roues à l'état à vide, tout comme à l'état partiellement chargé.

Sur les véhicules à suspension mécanique, la régulation s'effectue en fonction de la flexion du ressort.

! Il est impératif que le correcteur de freinage soit réglé pour la remorque correspondante !

6.1.2.7 Valve relais

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
973 001 XXX 0		Valve relais ■ Pour frein de service ou cylindre à ressort.
973 006 XXX 0		Valve relais ■ En matière plastique. ■ L'appareil ne peut être utilisé que pour la commande du cylindre à ressort TRISTOP™.
973 011 XXX 0		Valve relais ■ Pour frein de service ou cylindre à ressort. ■ Remplace 973 001.
973 011 2XX 0		Valve relais ■ Avec protection contre les surcharges ■ Pour les freins à ressort, avec réduction intégrée de la pression du raccord (42) à (2). ■ Remplace 473 017.
473 017 XXX 0		Valve relais ■ Avec protection contre les surcharges (ancien modèle) pour cylindre à ressort.

Utilisation

Les valves relais ont pour fonction de raccourcir les temps de réponse et de montée en pression lors d'un freinage en accélérant l'alimentation en air du cylindre de frein ; elles fonctionnent en même temps comme des valves de desserrage rapide lorsque les freins sont desserrés.

Leur installation est recommandée lorsque le volume total du cylindre de frein à alimenter dépasse 4,5 litres.

Les valves relais avec protection contre les surcharges ont pour fonction d'empêcher l'addition des forces de freinage lorsque les systèmes de freinage de service et de stationnement sont simultanément actionnés, protégeant ainsi efficacement les pièces mécaniques de transmission contre les sollicitations excessives. S'il s'agit d'un système de freinage de secours et de stationnement, l'appareil fonctionne en tant que valve relais.

6.1.2.8 Valve de desserrage rapide (valve d'échappement rapide)

973 500 XXX 0



Utilisation

Les valves de desserrage rapide (également désignées par "valves d'échappement rapide") ont pour fonction d'accélérer l'échappement de la pression dans les cylindres de frein ou dans les conduites de commande lorsque les freins sont desserrés. Certaines variantes (avec filetage au niveau de l'orifice d'échappement 3) peuvent être utilisées en tant que valve à 2 voies.

L'installation de valves de desserrage rapide est recommandé lorsque la longueur des conduites des cylindres de frein ou les conduites de commande dépasse 7 m.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 973 500 XXX 0

Pression de service maximale [bar]	10	12
Pression d'ouverture de la valve de sûreté intégrée [bar]	12 +2	
Diamètre nominal [mm]	Ø 14	
Produit autorisé	Air	
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80	
Poids [kg]	0,3	

6.1.2.9 Valve de desserrage de remorque

Variantes

963 001 XXX 0



963 006 XXX 0



Utilisation

Les valves de desserrage de remorque sont utilisées au sein du système de freinage des semi-remorques et des remorques avant-train.

Elles ont pour fonction de permettre, à l'état détéle, le desserrage manuel du système de freinage de remorque ou des cylindres de frein Essieu avant, cela afin de pouvoir déplacer le véhicule tracteur. Dans les systèmes de freinage de stationnement à ressort, elles servent également à desserrer et à actionner le système de freinage de stationnement.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 963 XXX XXX 0

Pression de service maximale [bar]	8,5			
Diamètre nominal minimal [mm] 1-1 => 2	–	Ø 8		
Diamètre nominal minimal [mm] 1-2 => 2	–	Ø 6		
Taraudage	M 16x1,5 - 13 de profondeur	M 22x1,5 - 13 de profondeur	M 16x1,5 - 13 de profondeur	
Couleur du bouton de commande	2 boutons : noir / rouge	noir	rouge	vert
Produit autorisé	Air			
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80			
Poids [kg]	0,73	0,13	0,21	0,15

6.1.2.10 Têtes d'accouplement

! Pour de plus amples informations et détails ▶ voir chapitre "6.1.1.12 Têtes d'accouplement" page 68.

Variantes

GAMME DE PRODUITS	DESCRIPTION
952 200 XXX 0	Tête d'alimentation à deux conduites (alimentation, couvercle rouge)
952 200 XXX 0	Tête d'alimentation à deux conduites (frein, couvercle jaune)
452 201 XXX 0	Tête d'alimentation à une conduite (couvercle noir)

Utilisation

Les têtes d'accouplement sont nécessaires dans la conduite d'alimentation et dans la conduite de freinage entre la remorque et le véhicule moteur. Elles ont pour fonction de relier entre elles les deux conduites, tout en empêchant une éventuelle inversion. Les têtes d'accouplement du véhicule tracté sont dotées d'une goupille permettant de pousser la valve dans la tête d'accouplement du véhicule moteur.

6.1.2.11 Accouplement rapide Duo-Matic

! Pour de plus amples informations et détails ▶ voir chapitre "6.1.1.13 Têtes d'accouplement Duo-Matic" page 70.

Variantes

GAMME DE PRODUITS	DESCRIPTION
452 803 XXX 0	<ul style="list-style-type: none">■ Partie semi-remorque sans valves de fermeture.■ Montage : sur l'avant de la semi-remorque.
452 804 XXX 0	<ul style="list-style-type: none">■ Partie remorque sans valves de fermeture.■ Montage : sur les tuyaux de la conduite d'alimentation et de la conduite de freinage de la remorque (avant-train).

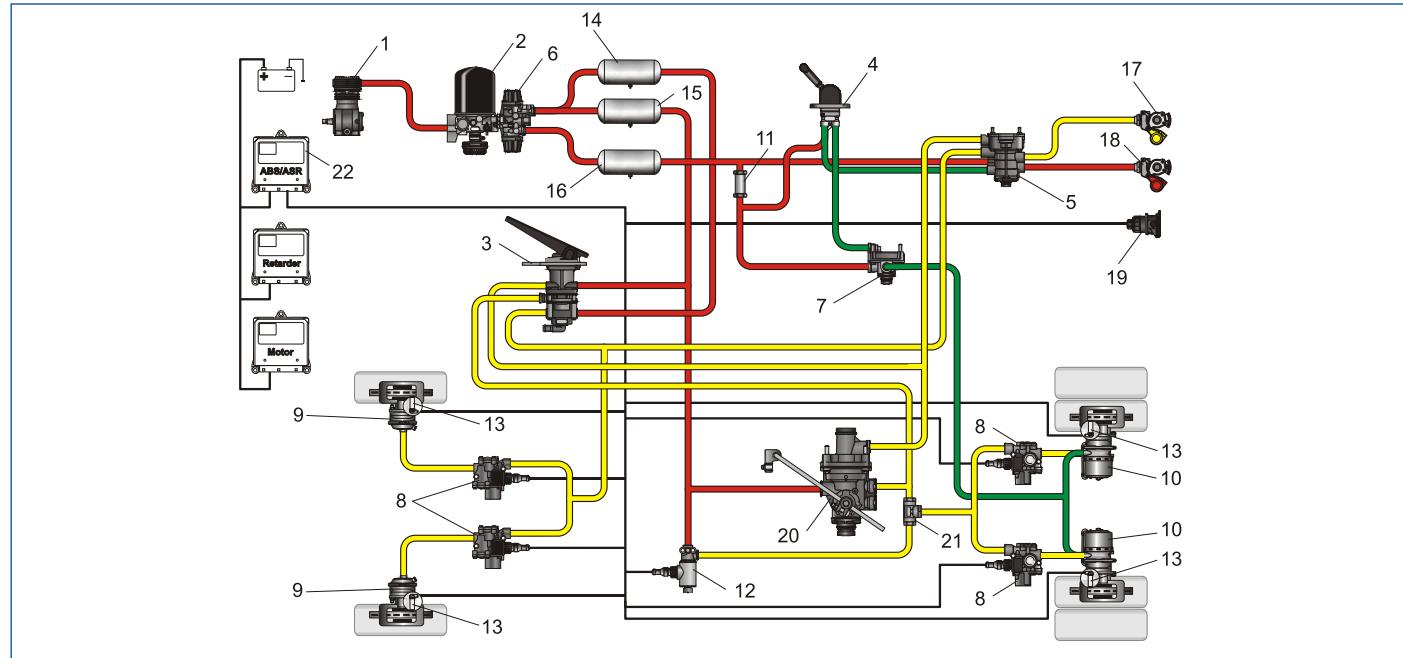
Utilisation

Raccordement du système de freinage du véhicule moteur à celui de la remorque.

Les accouplements rapides Duo-Matic permettent d'atteler les remorques avec plus de rapidité et de sécurité qu'avec les têtes d'accouplement traditionnelles.

6.1.3 Système anti-blocage pneumatique ABS (véhicule moteur)

Système de freinage pneumatique CE avec ABS et ASR (véhicule moteur)



POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 1XX XXX 0	42
2	Dessicteur d'air avec régulateur de pression	432 410 XXX 0	48
3	Robinet de frein Véhicule moteur avec actionnement par pédale	461 31X XXX 0	56
4	Robinet de frein à main	961 72X XXX 0	60
5	Valve de commande de remorque	973 009 XXX 0	66
6	Valve de protection multi-circuits	934 7XX XXX 0	57
7	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
8	Electrovalve ABS	472 195 XXX 0	117
9	Vase à diaphragme UNISTOP™ Essieu avant	423 XXX XXX 0	135
10	Cylindre à ressort TRISTOP™ Essieu arrière	925 XXX XXX 0	137
11	Clapet anti-retour	434 014 XXX 0	63
12	Electrovalve ASR	472 XXX XXX 0	—
13	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
14	Réservoir d'air Circuit 2	950 XXX XXX 0	52
15	Réservoir d'air Circuit 1	950 XXX XXX 0	52
16	Réservoir d'air Circuit 3	950 XXX XXX 0	52
17	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
18	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
19	Fiche de remorque ABS	—	—
20	Correcteur de freinage (CDF)	475 7XX XXX 0	61
21	Valve à 2 voies	434 208 XXX 0	92
22	UCE "ABS"	446 XXX XXX 0	89

Système anti-blocage (ABS)

Pourquoi un ABS ?

Les systèmes anti-blocage (ABS) – également appelés dispositifs automatiques d'anti-blocage (DAAB) – ont pour fonction d'empêcher le blocage des roues du véhicule provoqué par l'actionnement intense du frein de service sur chaussée glissante. En cas de freinage intense, les forces de guidage latérales exercées sur les roues freinées doivent ainsi être maintenues afin de garantir, dans les limites de la physique, la stabilité et la manœuvrabilité d'un véhicule ou d'un ensemble routier. Parallèlement, l'adhérence entre les pneus et le sol doit être maximisée de manière à ce que la distance de freinage et la décélération du véhicule soient optimisées.

Malgré le haut niveau de développement des freins pour véhicules industriels, il peut souvent y avoir des situations propices aux accidents en cas de freinage sur route glissante : en cas de freinage d'urgence ou même simplement en cas de freinage partiel sur chaussée glissante, il se peut que la force de freinage ne soit plus correctement transmise de la roue au sol, à cause des coefficients de frottement trop faibles. Les roues sont surfreinées et se bloquent. Les roues qui se bloquent n'adhèrent plus à la route et ne peuvent plus correctement transmettre les forces de guidage latérales (forces de braquage et forces de trajectoire).

Les conséquences sont souvent dangereuses :

- Le véhicule n'est plus manœuvrable.
- Le véhicule quitte sa trajectoire malgré un contre-braquage et dérape.
- La distance de freinage est considérablement augmentée.
- Sur les trains routiers la remorque dérape, et sur les tracteurs de semi-remorque elle se met en portefeuille.

Influence du CDF

Les correcteurs de freinage asservis à la charge (CDF) usuels peuvent assurément empêcher le blocage des roues du véhicule non chargé sur route sèche. Sur chaussée mouillée ils aident le conducteur à doser efficacement le freinage, mais ils ne peuvent pas vraiment empêcher le blocage à proprement parlé (aucun contrôle de la stabilité). Ils ne peuvent pas non plus fonctionner correctement lorsque le conducteur réagit mal, ni lorsque les conditions de frottement ou d'adhérence divergent d'un côté à l'autre ou d'un essieu à l'autre (gravillons).

Avantages de l'ABS

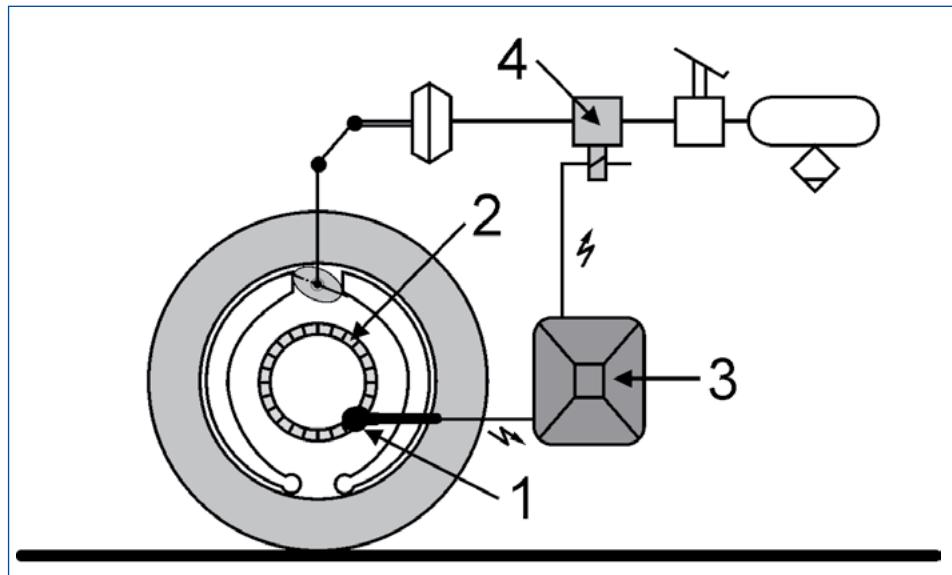
- Garantie d'un comportement stable lors du freinage, et ce sur toutes les routes
- Maintien de la manœuvrabilité et, en règle générale, diminution de la distance de freinage
- La mise en portefeuille est évitée sur les ensembles routiers
- L'usure des pneumatiques est diminuée
- Satisfait aux exigences de la directive UE à partir de 2016

Limites de l'ABS

L'ABS est certes un système de sécurité efficace, mais il est aussi soumis aux limites des facteurs physiques de la conduite.

Un véhicule qui roule dans des virages à une vitesse trop élevée reste incontrôlable, même s'il est équipé d'un système ABS. L'ABS n'autorise ni à conduire de manière inadaptée, ni à ne pas respecter la distance de sécurité.

Structure d'un circuit de régulation pneumatique avec ABS



LÉGENDE

1	Capteur	2	Couronne dentée
3	Electronique	4	Electrovalve

Fonctionnement

Le capteur fixe relié à l'essieu détecte en continu les mouvements de rotation de la roue à l'aide de la couronne dentée. Les impulsions électriques générées dans le capteur sont transmises à l'électronique qui en déduit la vitesse de la roue.

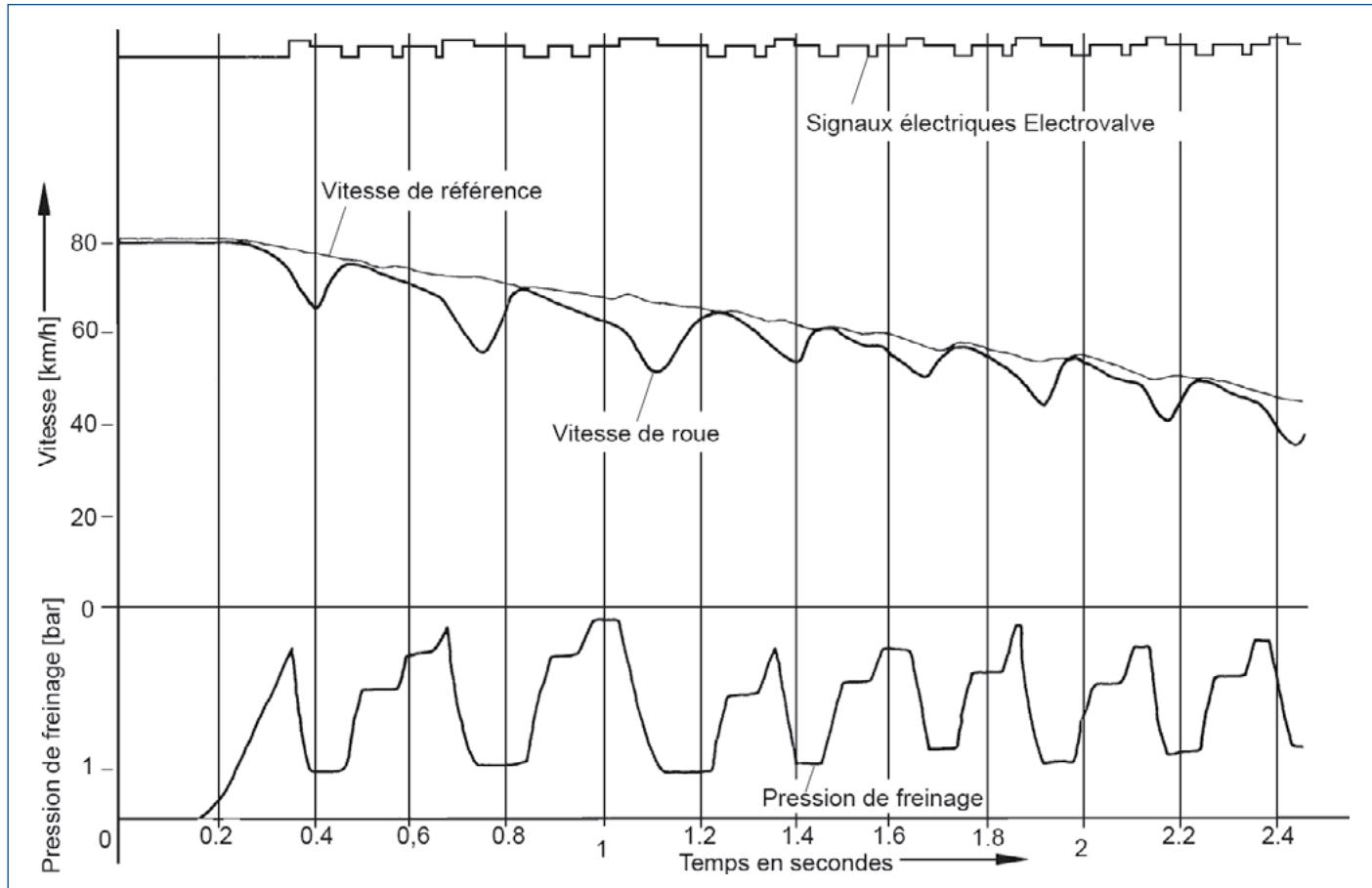
L'électronique détermine simultanément selon un mode précis une vitesse de référence correspondant à peu près à la vitesse du véhicule non mesurée.

C'est à partir de cette information de base que l'électronique calcule en permanence non seulement les valeurs d'accélération et les valeurs de décélération de la roue, mais également le glissement.

Lorsque certaines valeurs de glissement sont dépassées, l'électrovalve est activée. La pression dans le cylindre de frein est ainsi limitée, ou même diminuée, pour que la roue puisse demeurer dans la plage de glissement optimale.

Exemple d'un cycle de régulation avec ABS

Ce relevé se réfère à la régulation d'une roue. La vitesse de sortie du véhicule est de 80 km/h.



Le processus de régulation

Le conducteur actionne le système de freinage. La pression de freinage augmente. La vitesse de la roue concernée diminue brusquement beaucoup plus que la vitesse de référence. Bien que la roue se trouve encore dans une plage de freinage stable (à savoir entre 10 et 30 % de glissement), l'électronique déclenche déjà la régulation :

une activation adéquate permet à l'électrovalve ABS de réduire rapidement la pression dans le cylindre de frein de cette roue ; la roue commence à reprendre de la vitesse.

L'électronique permet l'inversion du fonctionnement de l'électrovalve de manière à ce que la pression de freinage soit maintenue constante jusqu'à ce que la roue se retrouve dans la plage de glissement stable.

Dès qu'il est possible d'appliquer une force de freinage plus intense, la pression de freinage est de nouveau augmentée par impulsions (c'est-à-dire en alternant le maintien de la pression et l'augmentation de pression). Lorsque la vitesse de roue est vraiment bien retombée par rapport à la vitesse de référence, un nouveau cycle de régulation commence.

Ce cycle se répète tant que la pédale de frein reste appuyée trop fortement pour les conditions de la route ou jusqu'à ce que le véhicule s'arrête. La fréquence de régulation maximale est alors de 3 à 5 cycles par seconde.

Dispositif anti-patinage (ASR)

Pourquoi l'ASR ?

C'est notamment lorsqu'un véhicule non chargé ou partiellement chargé roule sur un sol glissant et que la puissance du moteur est augmentée (pédale d'accélération), que l'adhérence maximale sur une ou toutes les roues motrices a tendance être dépassée et que les roues patinent. Tout comme les roues qui se bloquent lors du freinage, les roues qui patinent lors du démarrage ou de l'accélération représentent également un danger pour la sécurité.

Justification :

- Les roues qui patinent, tout comme les roues qui se bloquent, ne transmettent pas de forces de guidage latérales.
- Les roues qui patinent ne transmettent pas non plus les forces de traction qui devraient s'exercer sur le sol.

Les conséquences sont les suivantes :

- Les véhicules n'avancent pas ou restent même bloqués.
- Les véhicules ne peuvent plus être dirigés, se mettent en travers ou font un tête-à-queue dans un virage.

Les avantages de l'ASR

L'ASR empêche les roues motrices de déraper tout en offrant les avantages suivants :

- Les forces de traction et les forces de guidage latéral demeurent.
- La conduite reste stable sur les routes glissantes lors du démarrage, lors des accélérations et dans les virages.
- Le conducteur est averti par un voyant (s'il existe) que la chaussée est glissante.
- L'usure des pneus est diminuée et le groupe motopropulseur du véhicule est ménagé.
- Le risque d'accident est encore moins grand.

ASR et ABS

La fonction ASR complète judicieusement le système de freinage réglé par l'ABS. Il suffit d'une électronique intégrant la fonction ASR et de quelques composants supplémentaires dédiés à la régulation du freinage différentiel et à la régulation du moteur, pour obtenir un système de régulation ABS/ASR à partir d'un simple système ABS. La fonction ASR n'est donc possible qu'en corrélation avec le système ABS.

La fonction ASR et le verrouillage du différentiel utilisé pour la fonction hors-route sont compatibles et s'associent de manière pertinente.

Régulation du frein différentiel

Dès la mise du contact et le démarrage du véhicule, l'électronique contrôle la rotation de toutes les roues au-delà d'une vitesse de roue d'environ 2 km/h.

Les vitesses et les accélérations des roues motrices sont comparées avec celles des roues avant diagonales non entraînées.

La régulation ASR s'enclenche lorsqu'une différence de vitesse donnée ou un seuil de glissement donné sont dépassés.

En cas d'accélération, dès qu'une roue motrice dépasse le seuil de glissement, l'électronique active la valve du frein différentiel respective pour réguler la pression de freinage dans le cylindre de frein de service correspondant.

Le couple d'entraînement moteur peut à présent s'appuyer sur cette roue freinée, d'où l'augmentation de la force motrice sur l'autre roue, tout comme lors d'un verrouillage du différentiel.

Régulation moteur

Dès que les deux roues motrices commencent à patiner ou que le glissement d'une roue qui patine dépasse une valeur seuil, le dispositif de régulation du frein différentiel permute sur la régulation moteur et diminue la puissance du moteur. La régulation du frein différentiel ne sert plus qu'à synchroniser les roues. Lorsque le véhicule dépasse une vitesse de 50 km/h, seule la régulation moteur est utilisée.

Utilisation de la régulation du frein différentiel et de la régulation moteur

Sur les routes hivernales, les coefficients de frottement varient la plupart du temps. C'est pourquoi la régulation du frein différentiel et la régulation moteur se complètent très bien dans ce cas.

Sur une route dont la surface est uniforme, la régulation consiste avant tout à diminuer la vitesse de rotation du moteur, et la régulation du frein différentiel se limite à synchroniser les roues motrices.

Sur un sol où les coefficients de frottement par côté divergent, c'est d'abord la régulation du frein différentiel qui prime afin d'appliquer la pression uniquement sur le cylindre de frein de la roue qui patine. Le couple d'entraînement est ainsi transmis à l'autre roue.

Pour éviter une surchauffe du frein de roue, la valeur seuil du frein différentiel est augmentée de manière linéaire à partir d'environ 35 km/h, de façon à ce que le glissement soit de manière croissante contrôlé par la régulation de vitesse de rotation du moteur. Au-delà de 50 km/h, la régulation du différentiel ne se déclenche plus.

Mode de traction et interrupteur hors-route ASR

En neige profonde ou dans des conditions similaires, il est possible d'augmenter l'effort de traction en actionnant l'un des interrupteurs "Hors-route ASR" disponibles en option. Lorsque cet interrupteur est appuyé, l'électronique modifie les conditions (seuils de glissement) pour la régulation ASR afin d'autoriser un glissement plus important.

Lorsque l'interrupteur est appuyé, le voyant ASR clignote selon un cycle régulier pour informer le conducteur d'une éventuelle instabilité.

Limites de l'ASR

Même avec une fonction ASR réglée de manière optimale, un véhicule industriel doté de seulement un essieu moteur ne peut pas effectuer la traction d'un véhicule industriel hors-route.

RSC et ESC

RSC (Roll Stability Control)

A partir de ABS E, les camions, les tracteurs de semi-remorque et les bus peuvent, en plus de la fonction ASR, être équipés de la fonction Roll-Stability

Control (RSC). Cette fonction est intégrée dans l'unité de commande ABS et peut être activée par le constructeur du véhicule.

La fonction RSC réduit les risques de basculement dans les virages en contrôlant la puissance du moteur et en actionnant le frein de service. La fonction RSC identifie à cet effet l'accélération latérale critique.

Lorsque l'accélération latérale dépasse un niveau déterminé, la fonction RSC diminue le couple de rotation du moteur, active le frein moteur et freine au besoin les essieux du véhicule moteur et, le cas échéant, la remorque par le biais d'électrovalves 3/2 voies installées sur le véhicule moteur.

Pour la fonction RSC, un capteur d'accélération latérale et le logiciel dédié au traitement des signaux, à la surveillance et au contrôle de la stabilité sont intégrés dans l'unité de commande ABS.

ESC (Electronic Stability Control)

En plus de la fonction de régulation ASR, les camions, les tracteurs de semi-remorque et les bus peuvent être équipés de la fonction de contrôle électronique de la stabilité (ESC). L'ESC est disponible à partir de ABS E et requiert des composants supplémentaires.

L'ESC est automatiquement actif dans les limites de la physique, et se déclenche pour corriger la puissance du moteur et les freins afin que le véhicule garde sa trajectoire dans les situations extrêmes.

Il fonctionne non seulement pendant la conduite, mais également pendant le freinage et comprend deux fonctions indépendantes :

Contrôle de la tenue de route (commande de lacet / Yaw Control)

Cette fonction est activée lorsque la stabilité du véhicule diminue lors d'une situation critique (comme par ex. en cas de brusque changement de voie). Dans ce cas, l'ESC régule à chaque roue les forces de freinage via l'ABS ou l'EBS, limite en outre la puissance du moteur en réduisant ainsi le risque de dérapage dans les virages et lors des embardées.

L'ESC empêche les tracteurs de semi-remorque de faire un éventuel tête-à-queue en dosant simultanément le freinage de la semi-remorque, même si elle est équipée d'un système de freinage conventionnel.

Contrôle de la stabilité (ROP – Roll Over Protection)

Cette fonction est activée lorsqu'il y a risque de basculement, comme par ex. dans un virage pris à trop grande vitesse. Cette fonction est comparable à la fonction RSC.

L'unité de commande ESC traite les données envoyées par les capteurs d'angle de braquage, d'accélération latérale et d'angle de lacet, et communique avec l'unité de commande ABS ou EBS via le bus de données du système de freinage.

La fonction ESC requiert en outre les composants suivants :

- Unité de commande ABS avec fonctionnalité ESC
- Module ESC
- Valves conformément au véhicule. L'électrovalve 3/2 voies sur l'essieu avant est nécessaire pour pouvoir freiner individuellement les roues de l'essieu avant. L'électrovalve 3/2 voies devant la valve de commande de remorque est nécessaire pour pouvoir freiner en même temps la remorque.
- Capteur de pression de freinage
- Capteur d'angle de braquage

6.1.3.1 UCE "ABS E"

Variantes

446 003 XXX 0

446 004 XXX 0



Les unités électroniques sont fournies dans les versions à 4 canaux (446 004 XXX 0) et à 6 canaux (446 003 0XX 0) pour une tension de 24 Volt ou 12 Volt. Pour les véhicules à freinage hybride (système AOH ou oléopneumatique) dotés d'un seul cylindre précontraint au niveau de l'essieu directionnel, d'autres unités électroniques 4S/3M spéciales sont également disponibles ; avec elles, l'essieu avant est régulé avec seulement une électrovalve.

La régulation de l'essieu ou des essieux non dirigé(s) s'effectue individuellement (IR). Sur l'essieu directionnel, il s'agit d'un contrôle individuel modifié (MIR). Par contre, sur l'essieu directionnel des véhicules dotés d'une électronique 4S/3M, c'est le contrôle modifié par essieu (MAR, cf. ABS pour remorque) qui est utilisé.

Avec MAR, deux capteurs et un modulateur sont installés sur l'essieu directionnel. La régulation s'effectue ici essieu par essieu car la pression de freinage est identique sur toutes les roues de cet essieu. Avec MAR, aucune roue de l'essieu ne se bloque.

Avec la régulation variable par essieu (VAR), deux capteurs et un modulateur sont également installés sur l'essieu directionnel. Contrairement à la méthode MAR, avec la méthode VAR, une roue de l'essieu a par contre le droit de se bloquer. La méthode VAR peut être adaptée par divers paramètres.

Utilisation

L'unité de commande électronique (également appelée UCE = Electronic Control Unit), calcule à partir des signaux des capteurs la vitesse du véhicule, la vitesse des roues ainsi que la décélération et l'accélération des roues. L'UCE pilote au besoin des électrovalves afin d'empêcher le blocage des roues du véhicule.

Les unités électroniques à 4 et 6 canaux sont constituées par deux circuits. Chaque circuit surveille deux roues en diagonale (3 roues s'il s'agit d'une UCE à 6 canaux) et comprend quatre groupes fonctionnels :

- Circuit d'entrée
- Circuit principal
- Circuit de sécurité
- Activation valve

Dans les unités électroniques de la génération E, on a intégré la fonction RSC (Roll Stability Control). Pour cela, un capteur d'accélération latérale et le logiciel dédié au traitement des signaux, à la surveillance et au contrôle de la stabilité sont intégrés dans l'unité de commande ABS.

La commande moteur est possible via CAN SAE J1939.

6.1.3.2 Electrovalve ABS

Variantes

472 195 XXX 0



Les électrovalves sont disponibles pour une tension de 24 Volt et de 12 Volt. Les différentes variantes se définissent par la forme du taraudage (filet métrique, filet au pouce, alésage étagé pour fiche Voss) et par le type de fixation du connecteur (connecteur à vis Kostal, verrouillage à baïonnette ou raccord rapide).

Pour les véhicules spéciaux, une variante apte pour le passage de gué est également disponible.

Utilisation

Pendant un freinage, les électrovalves ont pour fonction d'adapter la pression d'un cylindre de frein en fonction des signaux de régulation de l'électronique.

Sur les essieux moteurs, les électrovalves sont en outre utilisées pour la régulation du frein différentiel ASR.

Les électrovalves ABS permettent les trois fonctions ABS suivantes :

- montée en pression
- maintien de pression
- réduction pression

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

6.1.3.3 Capteur de vitesse de rotation de roue et couronne dentée

441 032 XXX 0

899 760 XXX 4

Non fourni par WABCO



Utilisation

Le capteur de vitesse de rotation de roue et la couronne dentée captent le mouvement de rotation de la roue. Les couronnes dentées destinées aux véhicules industriels poids lourds et moyens ont 100 dents. Sur les roues dont la circonférence de roulement est plus petite, on utilise également des couronnes dentées de 80 dents. Etant donné que l'électronique doit calculer la vitesse de référence diagonale, il faut que le rapport entre le nombre de dents et la circonférence de roulement aux essieux avant et arrière soit identique à quelque pour-cent près.

Le capteur de vitesse de rotation de roue est spécialement conçu pour les critères de plus en plus exigeants demandés sur les véhicules industriels. Sa résistance aux températures élevées et aux vibrations garantissent sa fiabilité, même dans les cas d'utilisation extrêmes.

Montage du capteur de vitesse de rotation de roue

Le capteur de vitesse de rotation de roue peut être fixé via une boîte de serrage, dans un orifice situé sur la fusée d'essieu, ou dans un support spécial capteur.

Sur l'essieu avant, le capteur de vitesse de rotation de roue est inséré manuellement dans la boîte de serrage jusqu'à la butée, la roue étant montée.

Sur l'essieu arrière ou sur les essieux de la remorque, le capteur de vitesse de rotation de roue est inséré dans la boîte de serrage jusqu'à la butée, le moyeu de roue étant démonté, puis enfoncé par la mise en place du moyeu de roue jusqu'à ce que le capteur adhère uniformément à la couronne dentée.

! Le réglage d'un entrefer minimal n'est pas requis pour le capteur de vitesse de rotation de roue, étant donné qu'il se règle automatiquement grâce au jeu de roulement dès les premiers tours effectués par la roue.

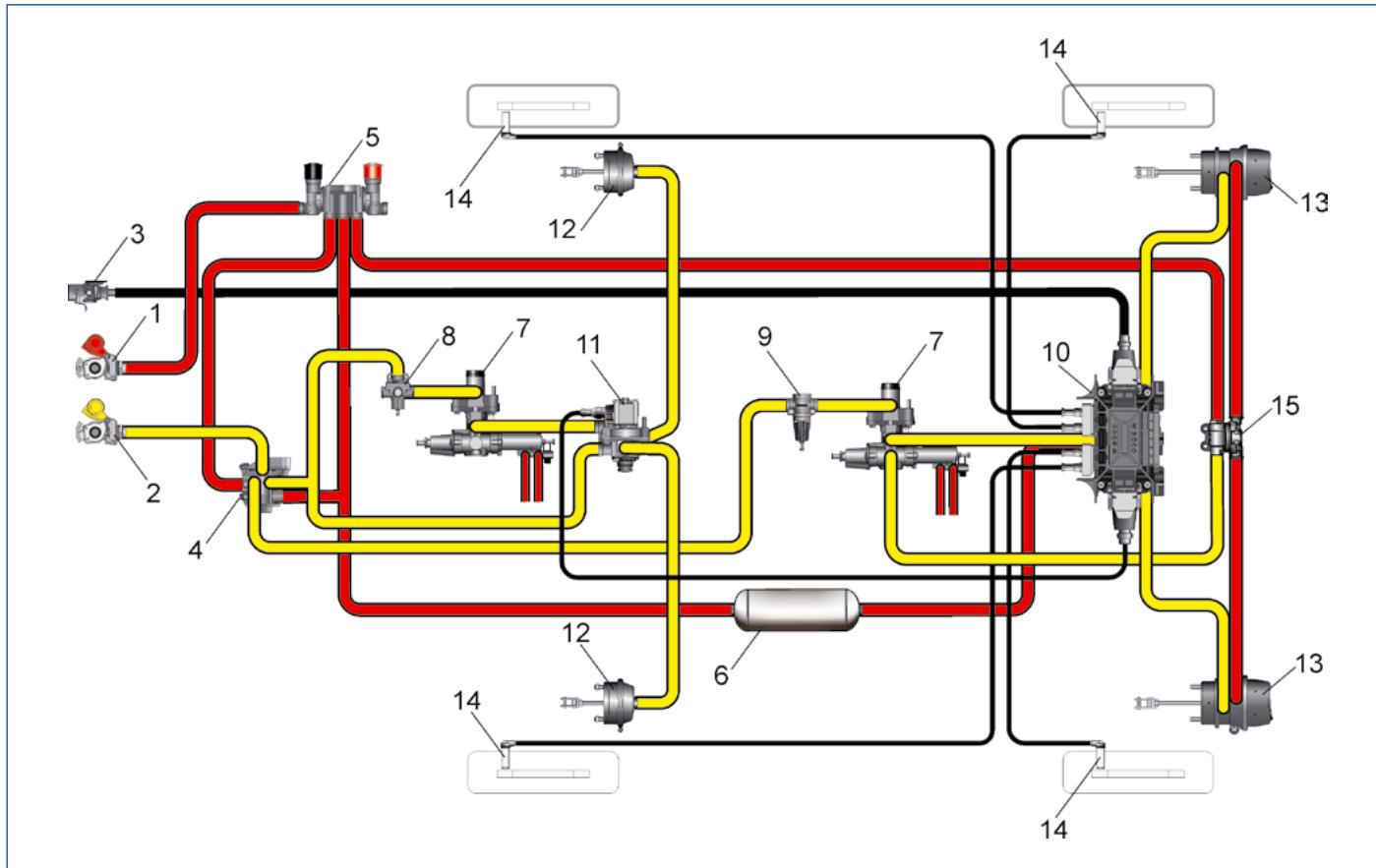
6.1.3.4 Composants supplémentaires pour ASR

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
472 1XX XXX 0		<p>Valve de frein différentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> La valve de frein différentiel est couplée en amont des électrovalves. Lorsqu'elle est activée par l'électronique, elle commande via une valve à 2 voies la pression du réservoir d'air en direction des électrovalves ABS, et ce indépendamment du robinet de frein Véhicule moteur. Tandis qu'une valve de frein différentiel était nécessaire pour chaque roue motrice avec l'ASR des générations B et C, seule une valve est installée à partir de la génération D. Si la régulation du frein différentiel s'avère nécessaire, cette valve commande alors la pression d'alimentation en direction des électrovalves ABS des deux roues motrices. L'électrovalve ABS de la roue qui ne doit pas subir le freinage est ainsi commutée en position de blocage (maintien de pression).
434 208 XXX 0		<p>Valve à 2 voies</p> <ul style="list-style-type: none"> La valve à 2 voies est installée entre les valves de frein différentiel et les électrovalves ABS. Les valves à 2 voies permettent d'activer en alternance l'électrovalve ABS respectivement placée en aval du frein de service et du système de régulation ASR. L'alimentation et l'échappement modulables avec finesse des cylindres de frein placés en aval sont pris en charge par une électrovalve ABS lors d'un processus de régulation ABS ou ASR. Tandis qu'une valve à 2 voies était nécessaire pour chaque roue motrice avec l'ASR des générations B et C, seule une valve est installée à partir de la génération D. Si la régulation du frein différentiel s'avère nécessaire, cette valve commande alors la pression d'alimentation en direction des électrovalves ABS des deux roues motrices. L'électrovalve ABS de la roue qui ne doit pas subir le freinage est ainsi commutée par l'UCE en position de blocage (maintien de pression).
534 017 XXX 0		<p>Valve à 2 voies</p> <ul style="list-style-type: none"> Pour permettre une alimentation alternée du vérin pneumatique au niveau du levier du régulateur de la valve de coupure du moteur et de la valve proportionnelle, une deuxième valve à 2 voies de section d'écoulement plus petite est requise entre la valve de coupure du moteur et la valve de réglage moteur.
434 500 XXX 0		<p>Valve de sélection inverse (valve de sélection basse)</p> <ul style="list-style-type: none"> La valve de sélection inverse est utilisée sur les véhicules avec 2S/2M+régulation sélection basse, pour permettre un freinage par essieu (par ex. essieu directionnel). Les pressions d'entrée sont les pressions de chaque côté du modulateur de remorque. La pression la plus faible est alors exercée sur l'essieu à freiner.

Notes

6.1.4 Système pneumatique anti-blocage ABS (véhicule tracté)

Système de freinage pneumatique CE avec ABS (4S/3M) sur une remorque avant-train

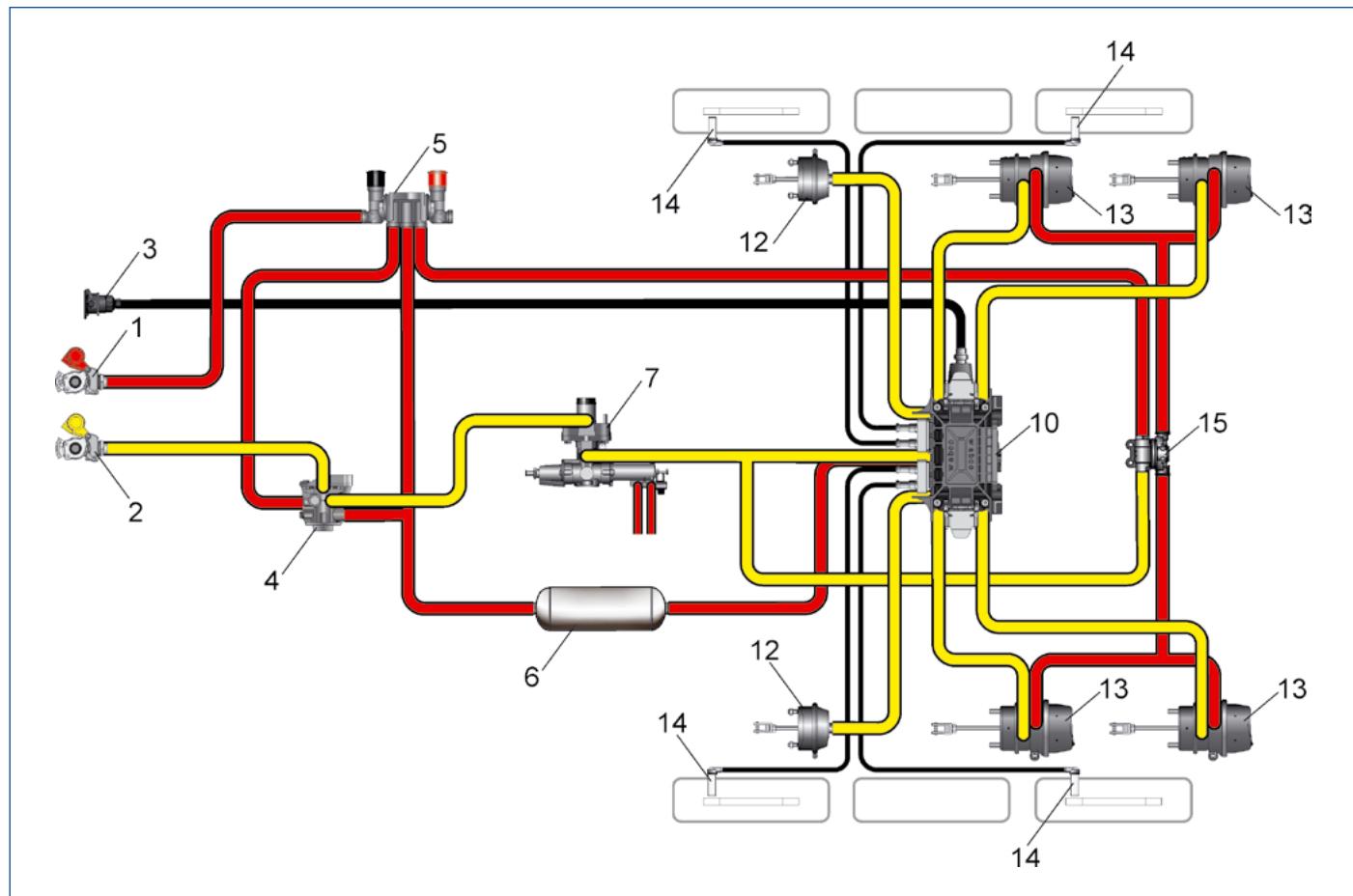


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Fiche de remorque ABS	—	—
4	Valve relais d'urgence	971 002 XXX 0	73
5	Valve de desserrage de remorque (valve de parking et de desserrage)	963 001 XXX 0	80
6	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
7	Correcteur de freinage (CDF)	475 71X XXX 0	77
8	Limiteur proportionnel de pression	975 001 XXX 0	75
9	Valve de limitation de pression	475 010 XXX 0 475 015 XXX 0	74 74
10	Système électronique ABS VCS avec valve relais ABS de type Boxer	4XX XXX XXX 0	99
11	Valve relais ABS "Essieu directionnel"	472 195 XXX 0	126
12	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
13	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137
14	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
15	Valve à 2 voies	434 208 XXX 0	92

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

Système de freinage pneumatique CE avec ABS (4S/2M) sur une semi-remorque



POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Fiche de remorque ABS	—	—
4	Valve relais d'urgence	971 002 XXX 0	73
5	Valve de desserrage de remorque (valve de parking et de desserrage)	963 001 XXX 0	80
6	Réservoir d'air	950 XXX XXX 0	52
7	Correcteur de freinage (CDF)	475 71X XXX 0	77
12	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
13	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137
14	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
15	Valve à 2 voies	434 208 XXX 0	92

6.1.4.1 Configurations ABS

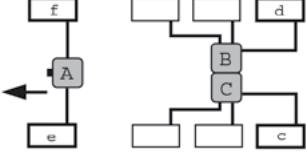
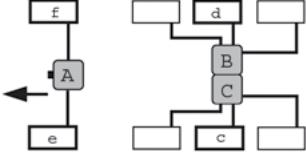
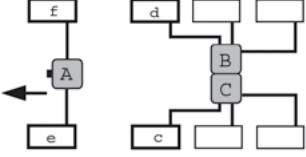
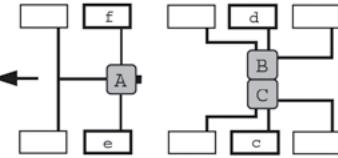
Correspondances entre capteurs et modulateurs

MODULATEUR	CAPTEURS DE VITESSE ABS	ESSIEU SYSTÈME	TYPE DE RÉGULATION
Modulateur ABS Essieu principal B/C	c, d	Essieu principal (non relevable)	IR / MSR
Modulateur ABS Valve A	e, f	Essieu directionnel (relevable)	MAR
Modulateur ABS Essieu principal B/C	e, f	Essieu supplémentaire (relevable)	MSR
Modulateur ABS Essieu principal B/C	d, f	Essieu principal (non relevable)	IR

LÉGENDE

	Modulateur ABS Essieu principal B/C		Modulateur ABS Valve A
	Sens de la marche		Valve de sélection inverse / Valve sélection basse (SLV)
	Roue avec capteur (directement contrôlée)		Roue sans capteur (indirectement contrôlée)

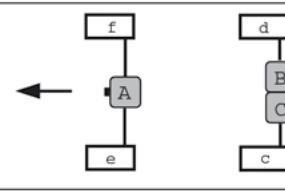
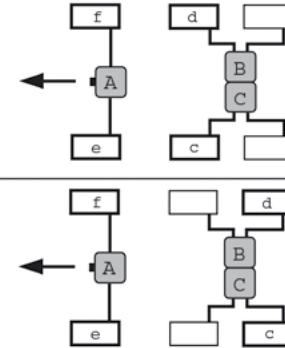
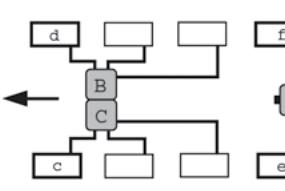
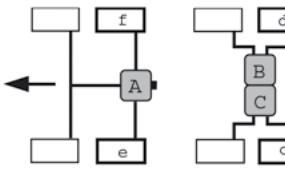
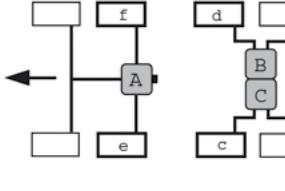
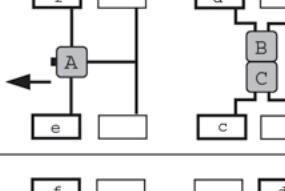
Véhicule tracté

	TYPE DE VEHICULE	2S / 2M	4S / 2M	4S / 3M
REMORQUE AVANT-TRAIN	*			
				
				
SEMI-REMORQUE	*			

* De tels types de véhicules ne sont pas recensés dans le "rapport d'homologation de type N° EB 140.0" et nécessitent une réception particulière.

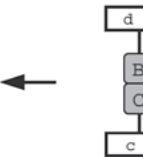
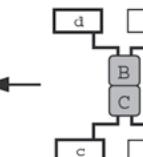
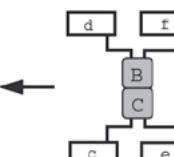
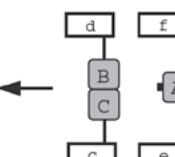
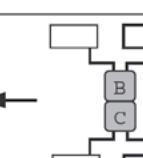
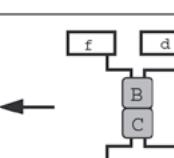
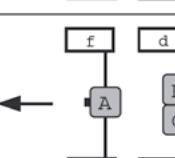
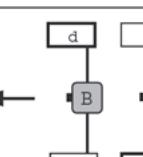
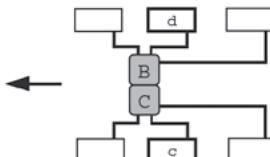
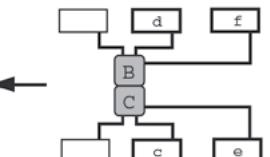
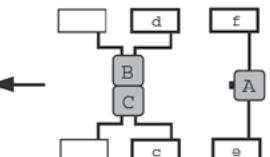
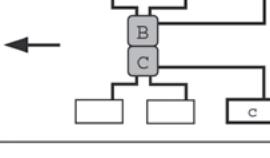
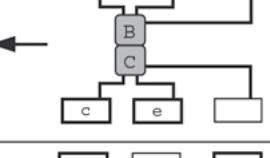
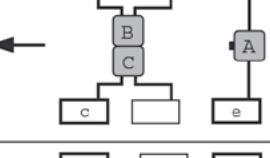
Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

	TYPE DE VEHICULE	2S / 2M	4S / 2M	4S / 3M
REMORQUE AVANT-TRAIN				
				
SEMI-REMORQUE + REMORQUE AVANT-TRAIN	 *			
	 *			
				
				

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

TYPE DE VEHICULE	2S / 2M ¹⁾		
	4S / 2M	4S / 3M	
			
			
			
			
Véhicule tracté REMORQUE A ESSIEU CENTRAL + SEMI-REMORQUE	2S/2M + DAR		
			
			

1) Pour la version standard 400 500 070 0 la correspondance est "Modulateur B / Capteur f et Modulateur C / capteur d".

6.1.4.2 VCS II (Vario Compact System)

Variantes

NOM DU PRODUIT	FIGURE	DESCRIPTION
400 500 XXX 0		Conformément aux diverses exigences requises par les constructeurs de véhicules, VCS II est disponible sous forme d'unité compacte (unité de commande avec des électrovalves montées et câblées) ou en unités séparées, c'est-à-dire que l'électronique et les électrovalves sont installées séparément. Grâce aux connecteurs situés à l'extérieur et aux fiches de câble d'un type nouveau, il n'est plus nécessaire d'ouvrir l'électronique pour le montage ou le diagnostic.
446 108 XXX 0		Selon l'UCE, la gamme des systèmes VCS II s'étend des configurations 2S/2M pour semi-remorques aux configurations 4S/3M pour remorques avant-train ou semi-remorques avec essieux directionnels.

La gamme des systèmes VCS II s'étend des configurations 2S/2M pour semi-remorques aux configurations 4S/3M pour remorques avant-train ou semi-remorques avec essieux directionnels.

VCS II est disponible aussi bien sous forme d'unité compacte que sous forme séparée (c'est-à-dire que l'électronique et les valves peuvent être installées séparément).

La variante Premium et l'UCE séparée sont dotées d'une interface de remorque pour véhicule moteur selon ISO 11992. Une version Premium de la version 12 Volt est également disponible.

Toutes les variantes de VCS II sont équipées d'entrées/sorties numériques supplémentaires ou d'une entrée analogique.

Il est ainsi possible d'implémenter sur la remorque des fonctionnalités outrepassant l'ABS. Ces entrées/sorties portent le nom de Generic Input/Output (GenericIO).

Les fonctions GenericIO prédéfinies suivantes peuvent être paramétrées par le logiciel de diagnostic PC :

- Indicateur d'usure des garnitures des freins (BVA)
- Interrupteur intégré dépendant de la vitesse (ISS)
- Alimentation électrique
- Signal de vitesse
- Port ECAS
- Port ELM
- Commande essieu relevable

Utilisation

L'unité de commande électronique de l'ABS VARIO COMPACT est une forme élaborée de l'ABS VARIO-C bien connu qui se fonde sur ce système éprouvé.

VCS II est un système ABS pour remorque prêt à être monté et conforme en tous points aux exigences légales de la catégorie A.

6.1.4.3 Electrovalve relais ABS

Variantes

472 195 02X 0



472 195 03X 0



472 195 05X0



Utilisation

L'électrovalve relais ABS est utilisée dans l'ABS Remorque et a pour fonction de commander la pression du cylindre de frein lors des régulations ABS.

Les électrovalves relais ABS permettent les trois fonctions ABS suivantes :

- montée en pression
- maintien de pression
- réduction pression

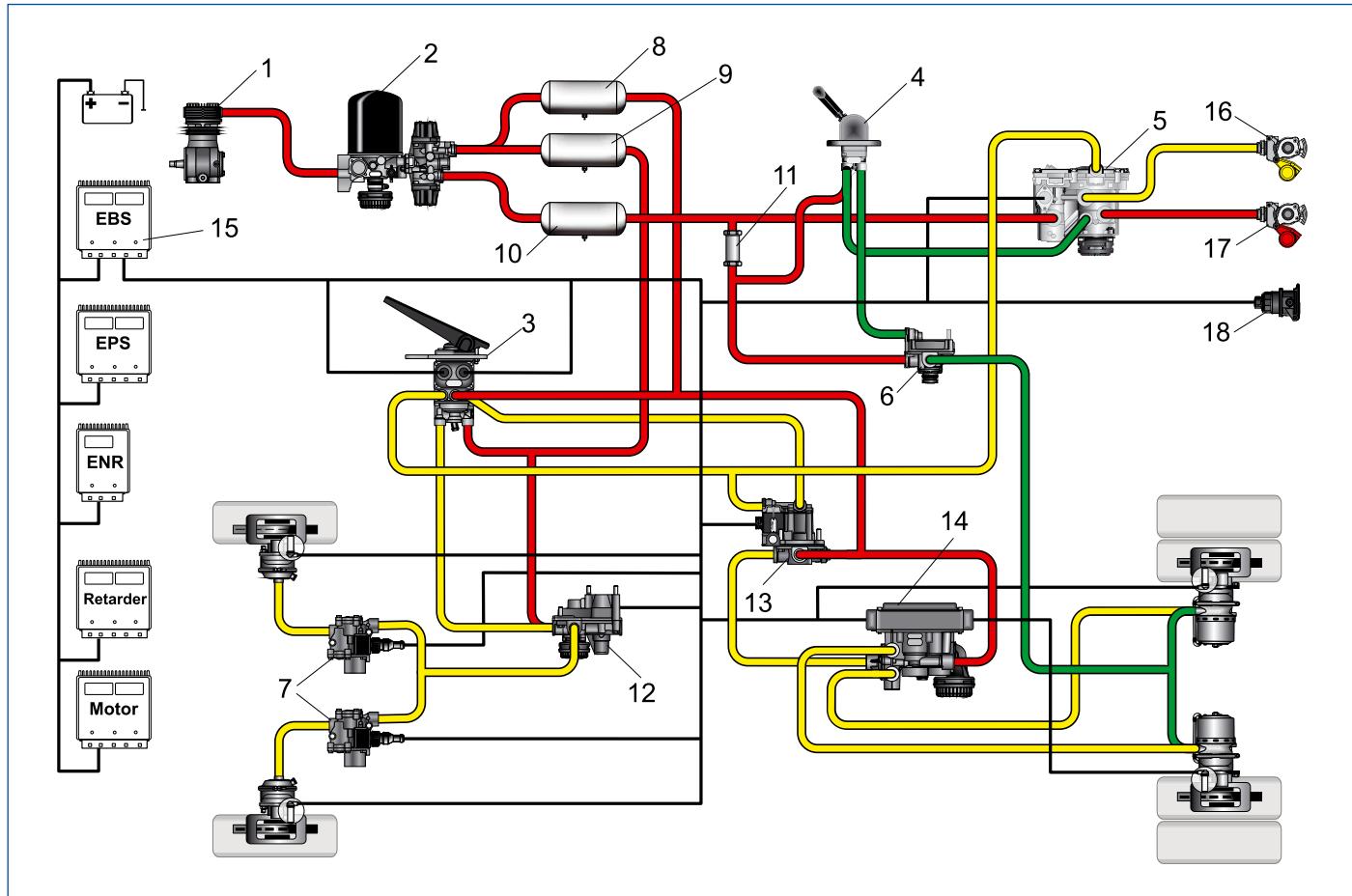
Lorsque l'appareil n'est pas activé (et que les électrovalves sont donc sans courant) il fonctionne en tant que valve relais et sert à l'alimentation et à la vidange rapides des cylindres de frein.

L'électrovalve relais ABS est disponible pour une tension de 24 V ou 12 V ; une valve de type Boxer est en outre disponible. Elle regroupe deux valves relais ABS dotées de raccords communs pour la pression de commande et la pression d'alimentation en direction d'une valve compacte.

6.1.4.4 Composants ABS supplémentaires

Pour d'autres composants ABS pour le véhicule tracté ▶ voir chapitre "6.1.3 Système anti-blocage pneumatique ABS (véhicule moteur)" page 82.

Notes



POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Compresseur	411 141 XXX 0	42
2	Unité de traitement de l'air (APU)	932 500 XXX 0	49
3	Capteur robinet de frein à pied	480 003 XXX 0	109
4	Robinet de frein à main	961 72X XXX 0	60
5	Valve de commande de remorque	973 009 XXX 0	66
6	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
7	Electrovalve ABS	472 195 XXX 0	117
8	Réservoir d'air Circuit 2	950 XXX XXX 0	52
9	Réservoir d'air Circuit 1	950 XXX XXX 0	52
10	Réservoir d'air Circuit 3	950 XXX XXX 0	52
11	Valve à 2 voies	434 208 XXX 0	92
12	Valve relais proportionnelle	480 202 XXX 0	111
13	Valve redondance Essieu arrière	480 205 XXX 0	113
14	Modulateur (d'essieu)	480 10X XXX 0	114
15	Module central EBS	446 135 XXX 0	110
16	Tête d'accouplement "Frein" (jaune)	952 200 XXX 0	68
17	Tête d'accouplement "Alimentation" (rouge)	952 200 XXX 0	68
18	Alimentation électrique via ISO 7638	—	—

Les avantages de l'EBS

Bon confort de freinage et sécurité accrue grâce à l'EBS

C'est en actionnant le frein que le conducteur détermine sa consigne de décélération. L'EBS transmet cette consigne de manière électronique à tous les composants du système de freinage. Cette activation électronique permet de raccourcir considérablement les temps de réponse et d'actionnement des cylindres de frein. Ce faisant, l'électronique permet un dosage fin du système de freinage. Le résultat : une sensation de freinage confortable, quel que soit l'état de chargement, et une distance de freinage beaucoup plus courte.

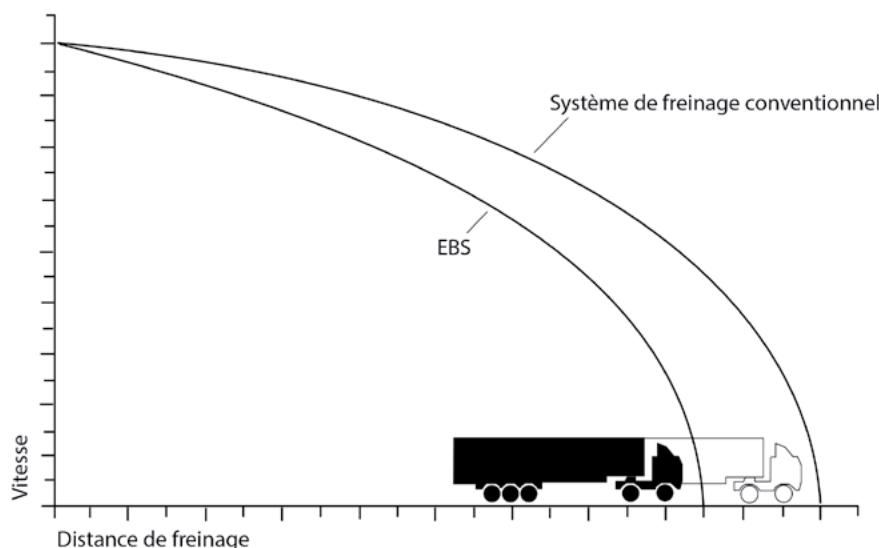
Les fonctions intégrées dans l'EBS garantissent simultanément le maintien de la stabilité et de la manœuvrabilité du véhicule pendant le freinage. La régulation du glissement différentiel permet une répartition automatique des forces de freinage entre l'essieu avant et l'essieu arrière en fonction de l'état de chargement. En mode attelé, la régulation du glissement différentiel garantit en outre une harmonisation optimale du train routier. Le véhicule moteur et le véhicule remorqué freinent respectivement leur propre part en poids du train routier. De la sorte, la force de couplage de la combinaison tracteur reste modérée en cas de freinage. Un contrôle de traction est effectué par le dispositif anti-patinage intégré (ASR).

Optimisation de l'usure des garnitures et maintenance simplifiée par l'EBS

L'EBS WABCO offre la possibilité de surveiller en permanence et d'harmoniser l'usure des garnitures de frein. Il est possible de faire correspondre la date d'entretien et la date de changement de garniture. Toutes les garnitures du véhicule seront alors changées ensemble. L'intégration des freins inusables, comme par ex. le ralentiisseur et le frein moteur, permet de ménager encore davantage les garnitures de frein et d'augmenter leur durée de vie.

Grâce aux nombreuses fonctions de surveillance et de diagnostic intégrées, l'EBS se contrôle en permanence automatiquement. En cas de disponibilité opérationnelle restreinte, le conducteur en est immédiatement informé par les dispositifs d'alarme respectifs. A l'aide d'un outil de diagnostic ou de l'afficheur du diagnostic embarqué, les raisons de cette restriction peuvent facilement et rapidement être constatées sur l'écran du véhicule. Les temps de maintenance et de passage en atelier sont en outre considérablement raccourcis grâce aux vastes fonctions de contrôle du diagnostic.

Distance de freinage nettement plus courte avec l'EBS



Principe du fonctionnement

Fonction de base EBS

L'EBS WABCO fonctionne avec des signaux électriques. C'est par le biais de signaux que l'électronique de l'EBS commande le système et peut communiquer à tout moment avec les divers composants. Les valves situées sur les cylindres de frein génèrent en fonction des signaux de commande la pression de freinage requise.

Grâce à des capteurs de vitesse de rotation installés sur les roues du véhicule pour la fonction ABS intégrée, l'EBS reçoit en permanence des informations actuelles sur les vitesses des roues. Diverses fonctions de gestion des freins intégrées détectent les écarts par rapport à l'état de marche normal et s'enclenchent pour intervenir en cas de danger. Outre les gains en matière de sécurité, le confort de conduite et l'usure des garnitures ont été optimisés par des fonctions déterminées.

Pour pallier à une éventuelle panne du système de commande électronique, toutes les valves fonctionnent ensemble comme dans un système pneumatique conventionnel. C'est donc par redondance que les pressions de freinage sont conduites jusqu'aux cylindres de frein, bien que le système pneumatique agisse avec un décalage temporel. Cependant, étant donné que le système pneumatique ne fonctionne pas avec un correcteur de freinage asservi à la charge, il se peut que la redondance pneumatique provoque un surfreinage à l'essieu arrière. C'est pourquoi une valve, appelée valve redondance, bloque l'action du circuit pneumatique sur les cylindres de frein à l'essieu arrière, et ce, tant que l'EBS fonctionne correctement.

Gestion des freins

Régulation de la décélération / Correcteur de freinage

La régulation de la décélération permet d'adapter le niveau de la pression de freinage à la consigne de décélération du conducteur. L'actionnement sur la pédale restant identique, l'EBS fait en sorte que le véhicule décélère toujours avec la même intensité quel que soit l'état de chargement. C'est ainsi que l'EBS augmentera par ex. la pression de freinage lorsque les garnitures de frein sont humides, et ce jusqu'à ce que la décélération voulue soit atteinte. Une mesure par capteur de charge essieu séparée pour la correction du freinage n'est donc pas nécessaire.

Cette adaptation n'est cependant réalisable que dans certaines limites. Si le coefficient de frottement est trop mauvais, la régulation de la décélération met fin à toute opération d'adaptation. Le conducteur est informé que la capacité de freinage n'est plus la même.

La régulation de la décélération permet également d'améliorer l'hystérésis du freinage. A chaque fois que le frein est desserré, le programme sélectionne les étapes de desserrage de manière à ce qu'une modification de la force de freinage s'ajuste immédiatement.

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 décélération est détectée par le changement de vitesse des roues, via les capteurs de vitesse de rotation. L'analyse des capteurs donne une image précise du glissement sur chaque essieu et donc

également sur leur capacité de freinage. Si le glissement n'est pas identique sur tous les essieux, l'un contribue plus fortement que l'autre à la décélération. Ce qui signifie également que cet essieu s'usera plus vite. L'EBS régule à l'aide de la régulation du glissement différentiel la pression aux essieux avant et arrière de manière à ce que les forces de freinage soient réparties de façon optimale.

Régulation de l'usure des garnitures de freins

Les capteurs analogiques d'usure des garnitures permettent à l'EBS d'être mieux informé sur l'état d'usure des freins. La régulation de l'usure des garnitures de frein se déclenche lors des freinages non critiques, lorsqu'une différence de revêtement est détectée sur la route entre les essieux avant et arrière, afin de mieux répartir la pression de freinage. La pression des freins de roue plus fortement usés est reprise de façon minimale, la pression des freins de roue faiblement usés augmente dans une proportion adéquate n'excédant pas 0,5 bar. L'usure est compensée sans que le conducteur ne remarque quoi que ce soit.

Si ce ne sont pas des capteurs d'usure des garnitures de frein mais des indicateurs d'usure qui sont installés, la commande de l'usure n'est possible que par le biais de l'électronique de l'EBS.

Intégration ralentiisseur

La fonction Intégration ralentiisseur permet d'utiliser correctement les freins disponibles. Elle fait en sorte que les freins inusables, tels le ralentiisseur et le frein moteur, récupèrent un maximum de travail de freinage sur l'ensemble du train routier. Les freins de roue demeurent donc froids et l'usure est réduite au niveau des garnitures de frein et des tambours ou disques de frein.

Assistance au freinage

En cas de freinage intense, la fonction d'assistance au freinage assiste le conducteur en détectant l'intensité du freinage et – même si la pédale de frein n'est pas appuyée à fond – en conduisant la pression de freinage maximale jusque dans le cylindre de frein. C'est seulement lorsque le conducteur relâche la pédale de frein que la fonction d'assistance au freinage stoppe le freinage.

Freinage automatique en côte (ARB)

Le freinage automatique en côte permet au conducteur de démarrer aisément dans une côte tout en empêchant le véhicule de rouler en arrière. Le conducteur peut activer la fonction en actionnant brièvement la pédale de frein qui est directement reliée à l'électronique de l'EBS. L'EBS régule alors la pression de freinage requise.

Cette fonction peut être activée ou désactivée par l'interrupteur ARB.

Régulation couple de remorquage

Les couples de remorquage surviennent dans le groupe motopropulseur du fait des changements de vitesses (décélérations ou accélérations). Les couples de freinage qui en résultent peuvent aboutir au blocage des roues motrices, mettant en péril la stabilité du véhicule. La régulation du couple de remorquage 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 réduit. La régulation du couple de remorquage se termine quand des valeurs stables sont de nouveau atteintes au niveau des roues motrices.

Fonction ABS intégrée

La fonction ABS est intégrée dans l'EBS. Des capteurs inductifs mesurent la vitesse de rotation de chacune des roues, de sorte qu'un blocage imminent sera détecté à temps. Sur l'essieu avant, l'électronique de l'EBS peut alors diminuer, maintenir ou augmenter via les électrovalves ABS la pression de freinage envoyée aux cylindres de frein. Le modulateur d'essieu, dans l'électronique duquel les algorithmes de régulation sont intégrés, effectue la même tâche pour l'essieu arrière.

Un problème peut survenir sur les véhicules équipés d'un ABS : c'est le couple de lacet intervenant lors du freinage sur des routes dont les coefficients de frottement divergent fortement du côté droit et du côté gauche. L'utilisation de la force de freinage étant inégale, les véhicules sont peu ou pas du tout manœuvrables sur ce genre de route. Tandis que les roues de l'essieu arrière sont régulées individuellement (IR), la pression de freinage des roues de l'essieu avant est régulée en fonction l'une de l'autre (MIR). Lors de ce réglage, les écarts de pression ne sont possibles que jusqu'à un certain degré ; le pneu se trouvant du côté lisse de la route ne se bloque donc pas et le véhicule reste manœuvrable.

Quand, lors de l'actionnement du ralenti sur route glissante il y a blocage imminent des roues motrices et par conséquent qu'un état d'instabilité menace, le système effectue une mise hors tension du ralenti par l'intermédiaire du bus de données du véhicule, assurant ainsi la stabilité du véhicule.

Sur les véhicules à 3 et 4 essieux dotés d'un système 4S/4M, les roues non équipées d'un capteur sont commandées par côté.

Dispositif anti-patinage intégré (ASR)

Si le couple d'entraînement des roues est supérieur à l'adhérence des roues, le glissement devient trop important et les roues menacent de déraper. La fonction ASR détecte ce moment et adapte le couple d'entraînement par le biais de l'électronique de commande du moteur. Une intervention de ce type dans la commande du moteur n'est toutefois judicieuse que si les deux roues d'un même essieu sont sur le point de patiner. Si une roue seulement patine, le dispositif ASR peut simplement la freiner par le biais du modulateur d'essieu. Lorsqu'elle est activée, la régulation ASR est signalée.

Commande de remorque

La commande de remorque s'effectue soit électroniquement par le biais du port de remorque pour véhicule moteur (ISO 11992), soit pneumatiquement par le biais de la valve de commande de remorque électro-pneumatique. Pour des raisons économiques, aucune détection par capteur de la force d'accouplement n'est réalisée. La décélération sur le véhicule moteur se trouve tout d'abord au milieu du couloir de freinage CE. Si la remorque se trouve aussi au milieu du couloir, les forces d'accouplement sont nulles. Si la remorque dévie du milieu, l'électronique du véhicule moteur l'enregistre grâce à la partie du programme "Régulation de la décélération" et régule en conséquence la pression de commande de remorque.

Un seuil de réponse éventuellement plus élevé pour les freins de remorque sera compensé par une injection de pression (Inshot).

L'injection de pression dans la conduite de freinage (jaune) de la remorque se produit au début du freinage à env. 2 bar. Elle est si brève que les garnitures sont rapidement appliquées ; l'EBS corrige ensuite la pression de freinage en fonction de la consigne de décélération du conducteur. La plupart des problèmes rencontrés aujourd'hui sont résolus avec cette solution.

WABCO a participé à la conception de la normalisation du port de remorque électronique pour véhicule moteur (ISO 11992).

Fonctions redondance

Détermination de la consigne de freinage

Le trajet de la pédale de frein mesuré par les capteurs dans le capteur robinet de frein à pied est transmis à l'électronique de l'EBS qui s'en sert pour calculer la consigne de décélération correspondante.

Régulation de pression aux essieux et commande de remorque

Les pressions de consigne calculées sont régulées dans les trois circuits de régulation de pression, pour la commande essieu avant, la commande essieu arrière et la commande de remorque. Pour améliorer les propriétés de régulation de la pression, les courants électromagnétiques sont régulés dans les électrovalves.

N'est pas valable s'il s'agit d'un modulateur d'essieu de la 2ème ou 3ème génération, étant donné qu'ils utilisent des électrovalves pulsées.

Capteurs de vitesse de rotation et ajustement de la taille des pneus

La mesure par capteur des vitesses de rotation des roues équivaut à celle connue de l'ABS. Un ajustement automatique de la taille des pneus compense les différences de tailles nominales des pneus et par conséquent les différences de circonférences de roulement entre les essieux. Si on utilise des paires de pneumatiques non autorisées, ce problème est immédiatement identifié en tant que défaut.

! Si l'on utilise des roues avec d'autres tailles de pneu ou en cas de modification de la charge essieu autorisée pour le véhicule, il est impératif de reparamétrer le système de freinage. Contacter à ce sujet le constructeur du véhicule.

Contrôle électronique de la stabilité (ESC)

Depuis l'année 2000, WABCO propose le contrôle de la stabilité ESC en tant qu'extension du système de freinage électronique EBS. L'EBS se charge de la gestion des freins tandis que l'ESC renforce la stabilité pendant la marche. Étant donné la hauteur de leur centre de gravité et leur masse, le risque pour les véhicules industriels de basculer, de tanguer ou de déraper est particulièrement grand lors des changements de voie, des embardées et dans les virages.

Divers capteurs permettent à l'ESC de détecter ce genre de situation critique et d'intervenir, si nécessaire, en corrigeant la puissance du moteur et la puissance de freinage. Cette assistance apportée au conducteur permet d'accroître la sécurité.

D'autres composants sont requis pour l'ESC ▶ voir chapitre "6.1.5.13 Composants de l'ESC" page 118.

Fonctions de régulation ESC

ESC est automatiquement actif dans les limites de la physique et englobe deux fonctions indépendantes :

Contrôle de la tenue de route (commande de lacet / Yaw Control)

Cette fonction est activée lorsque la stabilité du véhicule diminue lors d'une situation critique (comme par ex. en cas de brusque changement de voie). Le

mouvement de courbe est mesuré par le capteur d'angle de lacet intégré dans le module ESC. Dans ce cas, l'ESC régule à chaque roue les forces de freinage via l'EBS, limite en outre la puissance du moteur en réduisant ainsi le risque de dérapage dans les virages et lors des embardées.

L'ESC empêche les tracteurs de semi-remorque de faire un éventuel tête-à-queue en dosant simultanément le freinage de la semi-remorque, même si elle est équipée d'un système de freinage conventionnel.

Contrôle de la stabilité (RSC – Roll Stability Control)

La fonction RSC réduit les risques de basculement dans les virages en contrôlant la puissance du moteur et en actionnant le frein de service. RSC identifie à cet effet l'accélération latérale critique avec le capteur d'accélération latérale intégré dans le module ESC.

Lorsque l'accélération latérale dépasse un niveau déterminé, la fonction RSC diminue le couple de rotation du moteur, active le frein moteur et freine au besoin les essieux du véhicule moteur et, le cas échéant, la remorque.

Grâce à une électrovalve 3/2 au niveau de l'essieu avant du véhicule moteur, la fonction RSC actionne également les freins de l'essieu avant du véhicule moteur.

Particularités de l'ESC

Mode attelé sur les tracteurs de semi-remorque

L'utilisation de la fonction ESC est en principe également possible en mode attelé. Lorsque les fonctions de régulations ESC interviennent, un freinage de remorque harmonisé est déclenché par le système de gestion des freins EBS du véhicule moteur. Et ce, indépendamment du fait que la remorque soit ou non équipée de l'EBS Remorque.

En mode attelé avec EBS Remorque et fonction RSS activée, la remorque est en principe régulée via la fonction RSS. C'est uniquement si la régulation de pression ordonnée par ESC dépasse celle ordonnée par RSS, que la pression sera canalisée vers la remorque.

Désactivation de l'ESC par le conducteur

Il est impératif de désactiver la fonction ESC en conduite hors-route, lors des essais de conduite dans des virages serrés et lors de l'utilisation de chaînes à neige. C'est pourquoi il est possible, côté système, de désactiver la fonction ESC via l'interrupteur ASR.

Selon le constructeur du véhicule, il est éventuellement possible de la désactiver complètement via les paramètres EOL. Veuillez dans ce cas contacter directement le constructeur du véhicule pour pouvoir désactiver la fonction ESC.

6.1.5.1 Capteur robinet de frein à pied

480 003 XXX 0



Utilisation

Le capteur robinet de frein à pied produit des signaux électriques et pneumatiques pour l'alimentation et l'échappement du système de freinage à régulation électronique.

L'appareil présente une structure pneumatique à double circuit et une structure électrique à double circuit.

Le début de l'actionnement est enregistré électriquement par un interrupteur. La course du piston d'actionnement est équipée d'un capteur et émise sous forme de signal électrique modulé en largeur. Par ailleurs les pressions de redondance pneumatique sont délivrées dans les circuits 1 et 2. Ce faisant, la pression du 2ème circuit est reprise de façon minimale.

En cas de défaillance d'un circuit (électrique ou pneumatique) les autres circuits restent en mesure de fonctionner.

6.1.5.2 Module central

Variantes

446 135 0XX 0 (EBS 1C) 446 135 2XX 0 (EBS 3)



Utilisation

Le module central sert à commander et à surveiller le système de freinage à régulation électronique. Il détermine la décélération de consigne du véhicule à partir du 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 et pour la valve de commande de remorque.

La valeur de consigne de la pression de l'essieu avant est comparée à la valeur réelle mesurée et les différences existantes sont régulées à l'aide de la valve relais proportionnelle. L'activation de la pression de commande de remorque s'effectue de manière similaire.

Les vitesses de roue sont en outre évaluées afin d'effectuer une régulation de l'ABS en modulant les pressions de freinage dans les cylindres de frein lorsqu'un blocage est imminent. Le module central échange des données avec le modulateur d'essieu (dans les systèmes 6S/6M, avec les modulateurs d'essieu) via le bus système EBS.

Les remorques à freinage électrique sont commandées par le biais d'un port de données ISO 11992. Le module central communique avec d'autres systèmes (régulation du moteur, ralentiisseur, etc.) du véhicule moteur par le biais d'un bus de données véhicule.

6.1.5.3 Valve relais proportionnelle

480 202 XXX 0



Utilisation

La valve relais proportionnelle est utilisée en tant qu'actionneur dans le système de freinage à régulation électronique pour la commande des pressions de freinage à l'essieu avant.

La valve relais proportionnelle se compose d'une électrovalve proportionnelle, d'une valve relais et d'un capteur de pression.

Le module central du système hybride (électropneumatique / pneumatique) se charge de la surveillance et de l'activation électriques.

Le courant de commande prédéfini par l'électronique est converti au moyen de l'électrovalve proportionnelle en une pression de commande pour la valve relais.

La pression de sortie de la valve relais proportionnelle est proportionnelle à cette pression.

L'activation pneumatique de la valve relais s'effectue par la pression redondante (de soutien) du capteur robinet de frein à pied.

! Dans le système EBS 3, la valve relais proportionnelle est remplacée par le modulateur à 1 canal 480 106 6XX 0 ▶ voir chapitre "6.1.5.6 Modulateur (d'essieu)" page 114.

6.1.5.4 Unité centrale de freinage (CBU)

480 020 XXX 0



Utilisation

La CBU combine les fonctions du capteur robinet de frein à pied, du module central et de la valve relais proportionnelle. Elle présente une structure pneumatique à un circuit et une structure électronique à un circuit.

La CBU comprend des fonctions prioritaires de gestion des freins pour la régulation des essieux avant et arrière, et elle analyse les signaux des capteurs.

En fonction de l'actionnement de la pédale par le conducteur, elle génère une valeur de signal électronique ainsi qu'une pression de redondance pneumatique, de même qu'elle régule elle-même la pression de freinage requise sur l'essieu avant.

La pression de redondance pneumatique pour l'essieu avant est maintenant, tout comme pour la redondance de l'essieu arrière, désactivée par génération électronique de la pression avec une électrovalve 3/2 voies intégrée dans la CBU.

Dans un système 4S/3M, la valve relais proportionnelle intégrée dans la CBU prend en charge la fonction ABS selon le principe de la régulation variable par essieu.

Dans les systèmes 4S/4M, la régulation est effectuée avec deux électrovalves ABS selon le principe du contrôle individuel modifié (MIR).

! La CBU est également disponible dans une version dotée de deux connecteurs situés en haut de boîtier.

6.1.5.5 Valve redondance (pour EBS 1C)

480 205 XXX 0



Utilisation

La valve redondance sert à l'alimentation et à la vidange rapides des cylindres de frein à l'essieu arrière en cas de redondance et se compose de plusieurs autres valves, qui doivent entre autres satisfaire aux fonctions suivantes :

- Fonction d'électrovalve 3/2 voies, pour maintenir la redondance lorsque le circuit de freinage électropneumatique est intact.
- Fonction de valve relais, pour améliorer le temps de réponse de la redondance.
- 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.
- Réduction de la pression, en vue d'éviter un surfreinage de l'essieu arrière en cas de redondance (réduction d'environ 2:1)

6.1.5.6 Modulateur (d'essieu)

Variantes

480 103 XXX 0



480 104 XXX 0



480 106 1XX 0 (2 canaux)



480 106 6XX 0 (1 canal)



Utilisation

Le modulateur (d'essieu) régule la pression du cylindre de frein de part et d'autre d'un ou deux essieux.

Le modulateur (d'essieu) est pourvu de deux canaux de régulation de la pression pneumatiquement indépendants (canaux A et B) 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. Le module central détermine les pressions de consigne et se charge de la surveillance externe. En plus les vitesses de roue sont mesurées et analysées par deux capteurs de vitesse de rotation. En cas de tendance au blocage ou au patinage, la valeur de consigne prédéterminée est modifiée. Le raccordement de deux capteurs pour déterminer l'usure des garnitures de frein est prévu.

Le modulateur (d'essieu) est doté d'un raccord supplémentaire pour un circuit de freinage pneumatique redondant.

6.1.5.7 Valve de commande de remorque (EBS 1)

480 204 00X 0



Utilisation

La valve de commande de remorque est utilisée en tant qu'actionneur dans le système de freinage à régulation électronique pour la commande des pressions dans la tête d'accouplement.

La valve de commande de remorque se compose d'une électrovalve proportionnelle, d'une valve relais, d'une valve de détection de rupture et d'un capteur de pression. Le module central se charge de la surveillance et de l'activation électriques. Le courant de commande prédéfini par l'électronique est converti au moyen de l'électrovalve proportionnelle en une pression de commande pour la valve relais. La pression de sortie de la valve de commande de remorque est proportionnelle à cette pression. L'activation pneumatique de la valve relais s'effectue via la pression redondante du capteur robinet de frein à pied et la pression de sortie du robinet frein à main.

6.1.5.8 Valve de commande de remorque (EBS 3)

480 204 03X 0



Utilisation

La valve de commande de remorque est utilisée en tant qu'actionneur dans le système de freinage à régulation électronique pour la commande des pressions dans la tête d'accouplement.

La valve de commande de remorque se compose d'une unité de commande de pression, d'une valve relais, d'une valve de détection de rupture et d'un capteur de pression. Le module central se charge de la surveillance et de l'activation électriques.

Le courant de commande prédéfini par l'électronique est converti au moyen de l'unité de commande de pression en une pression de commande pour la valve relais. La pression de sortie de la valve de commande de remorque est proportionnelle à cette pression.

L'activation pneumatique de la valve relais s'effectue via la pression redondante du capteur robinet de frein à pied et la pression de sortie du robinet frein à main.

6.1.5.9 Electrovalve 3/2 voies

472 17X XXX 0



Utilisation

Sur les versions de l'EBS fonctionnant avec le modulateur d'essieu de la deuxième génération, et donc avec une fonction de relais intégrée, la redondance peut être régulée dans la proportion 1:1. C'est pourquoi la redondance pneumatique essieu arrière de ces modèles peut également être désactivée par une électrovalve 3/2.

6.1.5.10 Valve de réduction

473 303 XXX 0



Utilisation

La valve de réduction est un limiteur proportionnel de pression à actionnement mécanique qui est utilisé dans le système EBS 1C. Elle réduit la pression de service redondante, régulée par le module central, qui mène au modulateur d'essieu. La réduction s'effectue dans une proportion déterminée d'env. 2:1.

Combinée à l'electrovalve bridée sur le modulateur d'essieu, la valve de réduction remplace la valve redondance sur l'essieu arrière.

Lors du freinage, le rapport de réduction prend en considération le fait qu'en cas de redondance, les véhicules dont la part de charge essieu arrière est faible, comme c'est par ex. le cas sur les semi-remorques à 2 essieux, sont correctement régulables jusqu'à la limite de blocage et ne peuvent se retrouver dans une situation critique (bien qu'ils ne soient pas protégés par l'ABS). Les véhicules dont la part de charge essieu arrière est particulièrement élevée disposent cependant d'une réserve de freinage suffisante.

6.1.5.11 Electrovalve ABS

472 195 XXX 0



Utilisation

Les électrovalves ABS sont montées sur l'essieu avant. A l'état de marche normal, les valves sont ouvertes et régulent la pression délivrée par la valve relais proportionnelle en direction des cylindres de frein. En cas d'ABS, les valves d'admission se ferment et ne laissent plus passer de pression en direction du cylindre de frein. Si les pneus continuent cependant de se bloquer, la pression de la valve s'échappe par une sortie supplémentaire.

Le nombre d'électrovalves ABS installé diverge selon la variante du système. Dans un système 4S/4M, quatre capteurs de vitesse de rotation et deux électrovalves ABS sont par ex. installés. Deux électrovalves ABS sont en outre intégrées dans le modulateur d'essieu pour réguler l'essieu arrière.

Mais il existe également des systèmes (4S/3M par exemple) qui régulent les pressions des deux roues de l'essieu avant par le biais d'une CBU.

6.1.5.12 Capteur de vitesse de rotation

441 032 XXX 0



Utilisation

Le capteur de vitesse de rotation détermine en permanence, par le biais d'une couronne dentée, la vitesse de roue actuelle et transmet ces données à l'électronique de l'EBS qui calcule la vitesse actuelle à l'aide de valeurs de référence.

Dans le cas de l'essieu arrière, les signaux de vitesse de rotation sont transmis à l'électronique de l'EBS par le biais du modulateur d'essieu.

En cas de divergence par rapport à la normale, le système se déclenche pour réguler la commande du moteur et des freins.

6.1.5.13 Composants de l'ESC

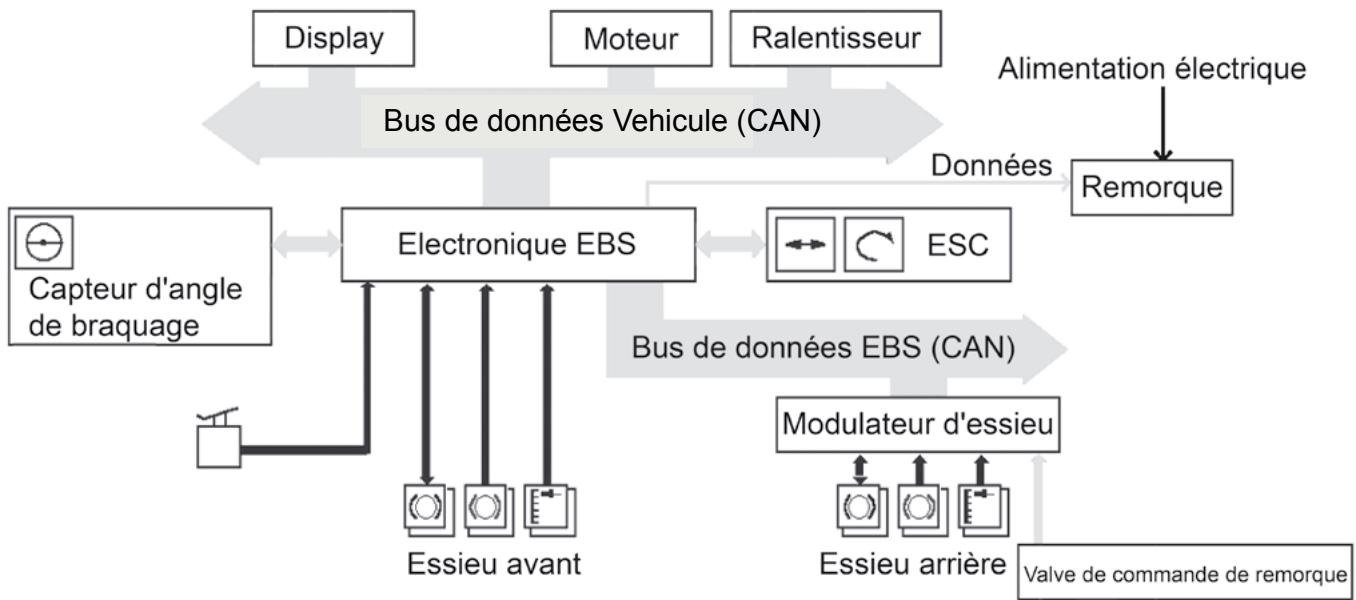
La condition préalable à l'installation de l'ESC est un système de bus de données CAN ayant au moins 500 kBit/s et une électronique EBS compatible avec l'ESC. Outre les composants de l'EBS, il faut qu'un module de commande ESC et un capteur d'angle de braquage soient installés.

Le système de détection de l'ESC englobe :

- les capteurs de vitesse de rotation de roue qui mesurent les vitesses de roue et sont déjà nécessaires pour l'EBS
- Le capteur d'angle de braquage qui mesure l'angle de rotation du volant
Sur certains systèmes de freinage récents, le capteur d'angle de braquage n'est plus raccordé au bus de données EBS mais directement au bus de données du véhicule.
- L'électronique de l'EBS qui analyse non seulement les signaux du capteur d'angle de braquage, mais prend également en charge diverses fonctions ESC pour la détection des défauts et le diagnostic
- Le module de commande ESC dans lequel sont intégrés le capteur d'accélération latérale et le capteur d'angle de lacet. Les signaux des capteurs y sont directement analysés et comparés avec les valeurs de consigne

! Les composants de l'ESC ne peuvent pas être ajoutés ultérieurement.

Connexion de l'ESC au système de freinage électronique à partir de la variante EBS 1C



Freins et systèmes de freinage

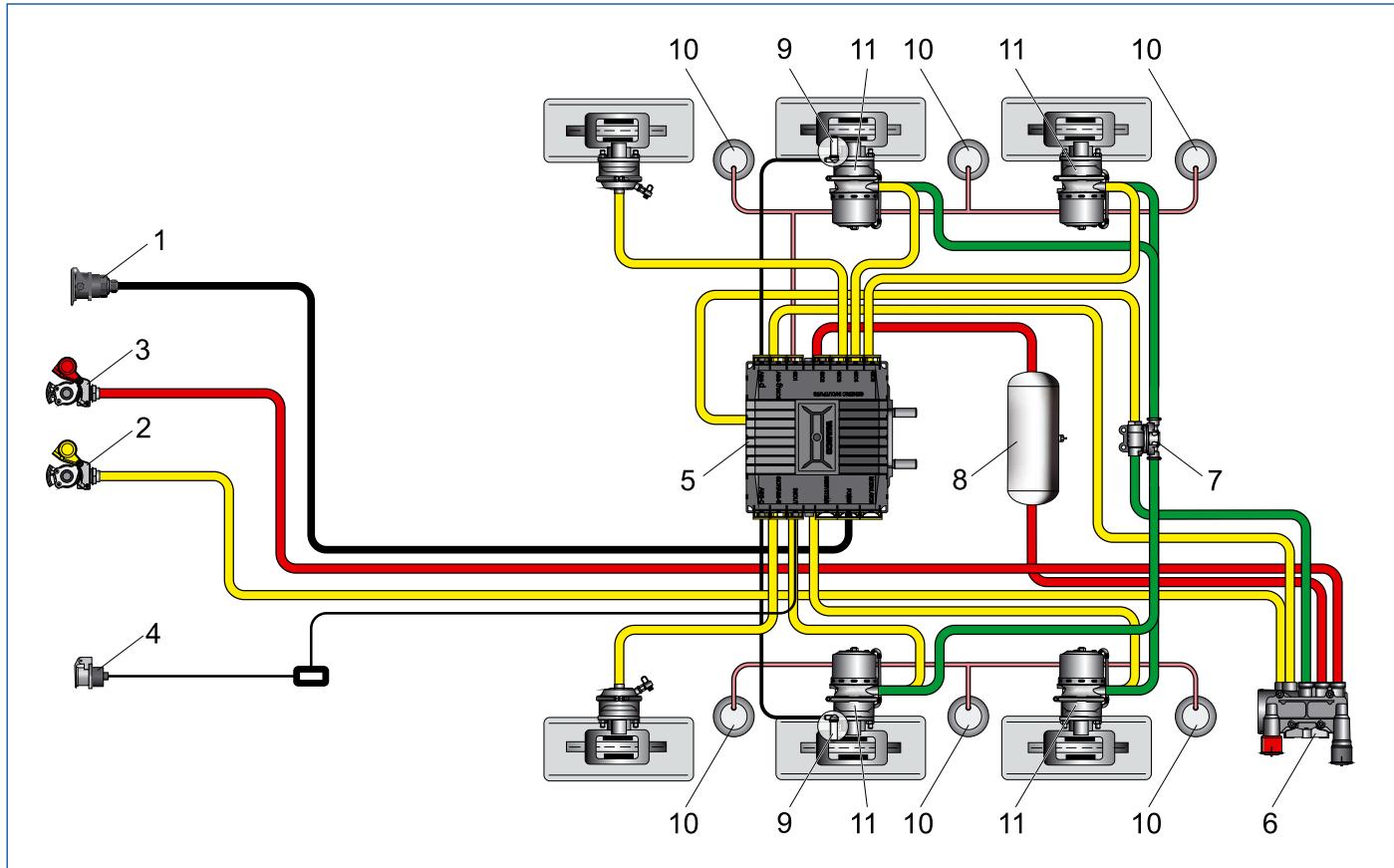
Systèmes de freinage pneumatiques

Composants de l'ESC

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
446 065 XXX 0		<p>Module de commande ESC</p> <ul style="list-style-type: none">Le module de commande ESC traite les données envoyées par les capteurs d'angle de braquage, d'accélération latérale et d'angle de lacet, et communique avec l'unité de commande EBS via le bus de données ESB. Les capteurs d'accélération latérale et d'angle de lacet sont intégrés dans le module de commande ESC.Outre les données des mesures des capteurs, le module ESC reçoit de l'électronique de l'EBS d'autres données permettant d'évaluer l'état de marche actuel, comme par ex. la vitesse des roues.En cas de régulation, le module ESC envoie les informations de régulation à l'électronique de l'EBS. Cette dernière déclenche les interventions nécessaires dans la commande du moteur, de la boîte de vitesse ou du ralentiisseur.Dans le cas où EBS exigerait simultanément plusieurs limitations de puissance du moteur, comme par ex. lorsque le dispositif anti-patinage est activé, c'est alors la demande du couple le plus faible qui a priorité.Le module ESC est toujours fixé à proximité du point de gravité sur le châssis du véhicule afin que les capteurs d'accélération latérale et d'angle de lacet puissent mesurer correctement.
441 120 XXX 0		<p>Capteur d'angle de braquage</p> <ul style="list-style-type: none">Le capteur d'angle de braquage est installé entre le volant et la colonne de direction. Il capte l'angle de rotation au volant. L'angle de rotation au volant, la vitesse du véhicule résultant de la vitesse de rotation des roues et les différences de vitesse de rotation des roues (gauches et droites) permettent de calculer le cap que veut suivre le conducteur.

6.1.6 Système de freinage électronique EBS (véhicule tracté)

EBS E Remorque – Système 2S/2M pour semi-remorque standard

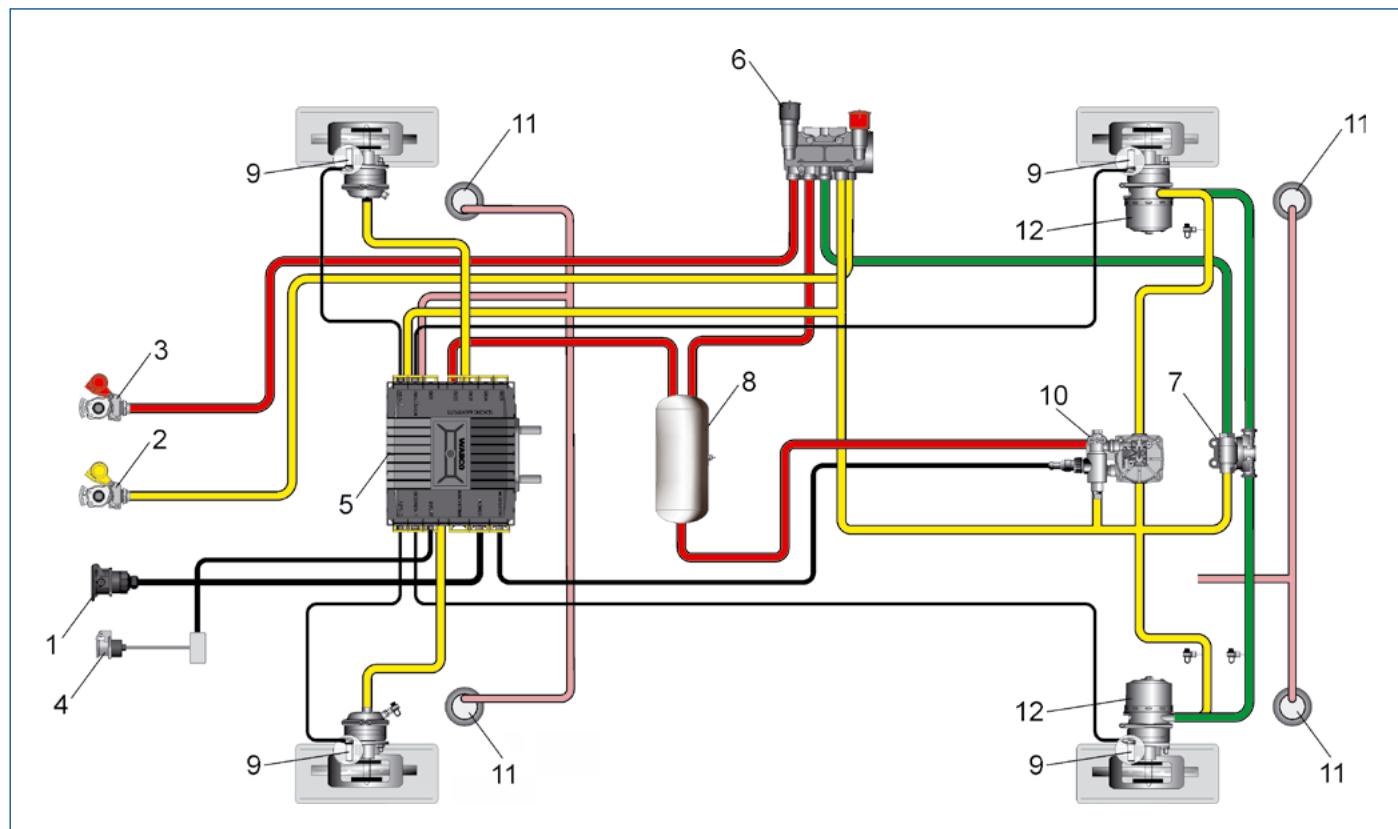


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Alimentation électrique via ISO 7638	–	voir récapitulatif des câbles, 202
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
4	Alimentation feux stop 24N via ISO 1185 (en option)	–	voir récapitulatif des câbles, 202
5	Modulateur TEBS E (avec capteurs de pression intégrés et valve redondance intégrée)	480 102 XXX 0	125
6	Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)	971 002 XXX 0	127
7	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
8	Réservoir d'air du système de freinage de service	950 XXX XXX 0	52
9	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
10	Coussin porteur	–	–
11	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

EBS E Remorque – Système 4S/3M, pour remorque avant-train standard avec suspension pneumatique conventionnelle

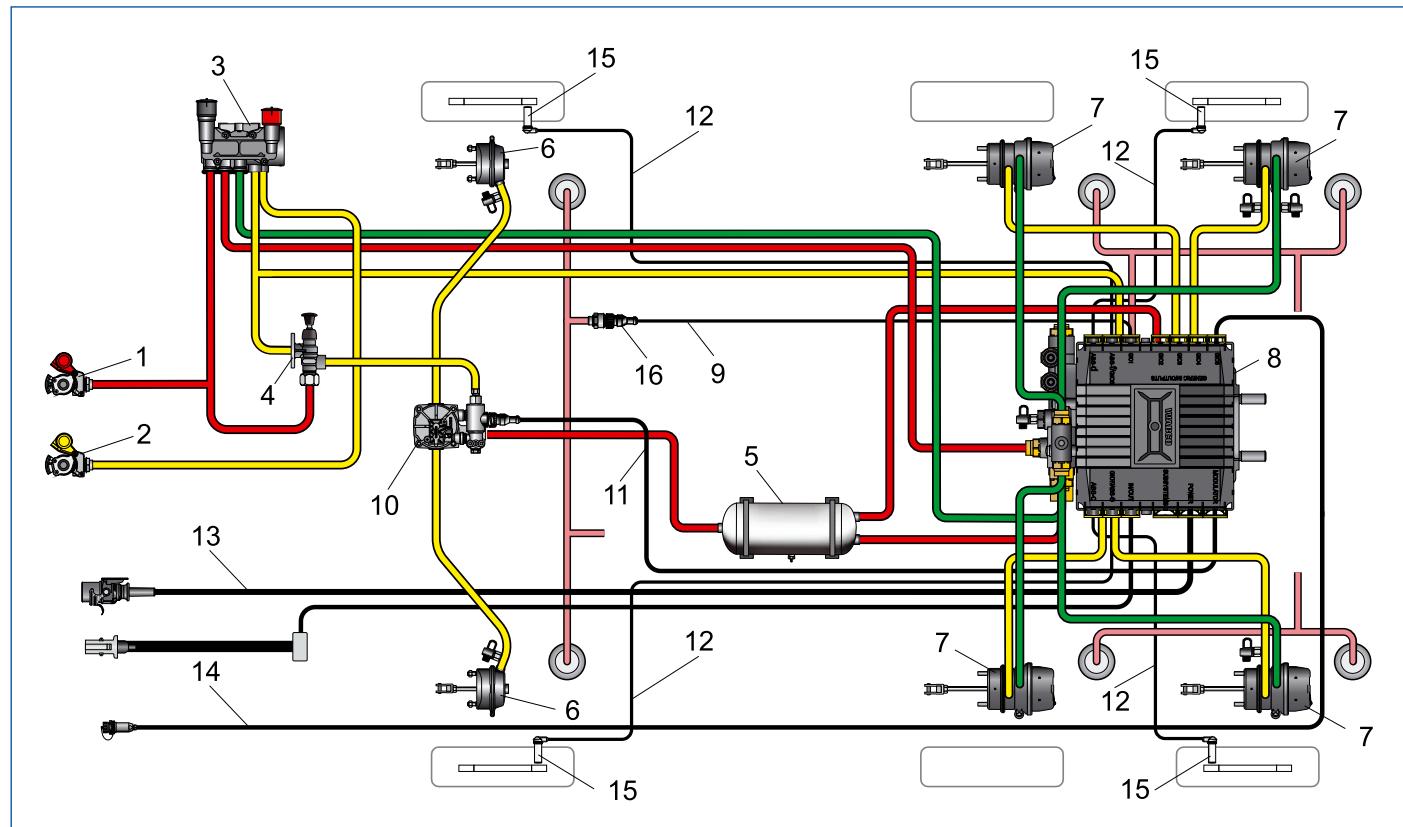


POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Alimentation électrique via ISO 7638	–	–
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
4	Alimentation feux stop 24N via ISO 1185 (en option)	–	► voir récapitulatif des câbles, 202
5	Modulateur TEBS E (avec capteurs de pression intégrés et valve redondance intégrée)	480 102 XXX 0	125
6	Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)	971 002 XXX 0	127
7	Valve relais de protection contre les surcharges	973 011 XXX 0	62
8	Réservoir d'air du système de freinage de service	950 XXX XXX 0	52
9	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
10	Valve relais EBS (3ème modulateur ; pour commande du 2ème essieu)	480 207 XXX 0	126
11	Coussin porteur	–	–
12	Cylindre à ressort TRISTOP™	925 XXX XXX 0	137

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

EBS E Remorque – Système 4S/3M, pour remorque avant-train à 3 essieux avec suspension pneumatique conventionnelle



Véhicule tracté

POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Tête d'accouplement avec filtre "Alimentation" (rouge)	952 201 XXX 0	68
2	Tête d'accouplement avec filtre "Frein" (jaune)	952 201 XXX 0	68
3	Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)	971 002 XXX 0	127
4	Valve de desserrage de remorque	963 00X XXX 0	80
5	Réservoir d'air du système de freinage de service	950 XXX XXX 0	52
6	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
7	Vase à diaphragme UNISTOP™	423 XXX XXX 0	135
8	Modulateur TEBS E (avec capteurs de pression intégrés et valve redondance intégrée)	480 102 XXX 0	125
9	Câble pour capteur de pression	441 040 013 0	► voir récapitulatif des câbles, 202
10	Valve relais EBS (3ème modulateur ; pour commande du 2ème essieu)	480 207 XXX 0	126
12	Câble d'extension pour capteur	449 723 XXX 0	► voir récapitulatif des câbles, 202
13	Câble 24N	449 349 XXX 0	► voir récapitulatif des câbles, 202
14	Câble d'alimentation	449 273 XXX 0	► voir récapitulatif des câbles, 202
15	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
16	Capteur de pression	441 040 XXX 0	176

6.1.6.1 Configurations ABS

COMPOSANTS	TYPE DE VÉHICULE
2S/2M	
1x modulateur TEBS E (Standard) 2x capteurs de vitesse ABS	Semi-remorques / remorques à essieux centraux à 1, 2 ou 3 essieux dotées d'une suspension pneumatique, hydraulique ou mécanique.
4S/2M	
1x modulateur TEBS E (Premium) 4x capteurs de vitesse ABS	Semi-remorques / remorques à essieux centraux à 2, 2 ou 5 essieux dotées d'une suspension pneumatique, hydraulique ou mécanique.
4S/3M	
1x modulateur TEBS E (Premium) 4x capteurs de vitesse ABS 1x valve relais EBS	Remorques avant-train à 2, 3, 4 ou 5 essieux / semi-remorques à 2, 3, 4 ou 5 essieux / remorques à essieux centraux à 2 ou 3 essieux dotées d'une suspension pneumatique et d'un essieu directionnel.

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

Correspondances entre capteurs et modulateurs

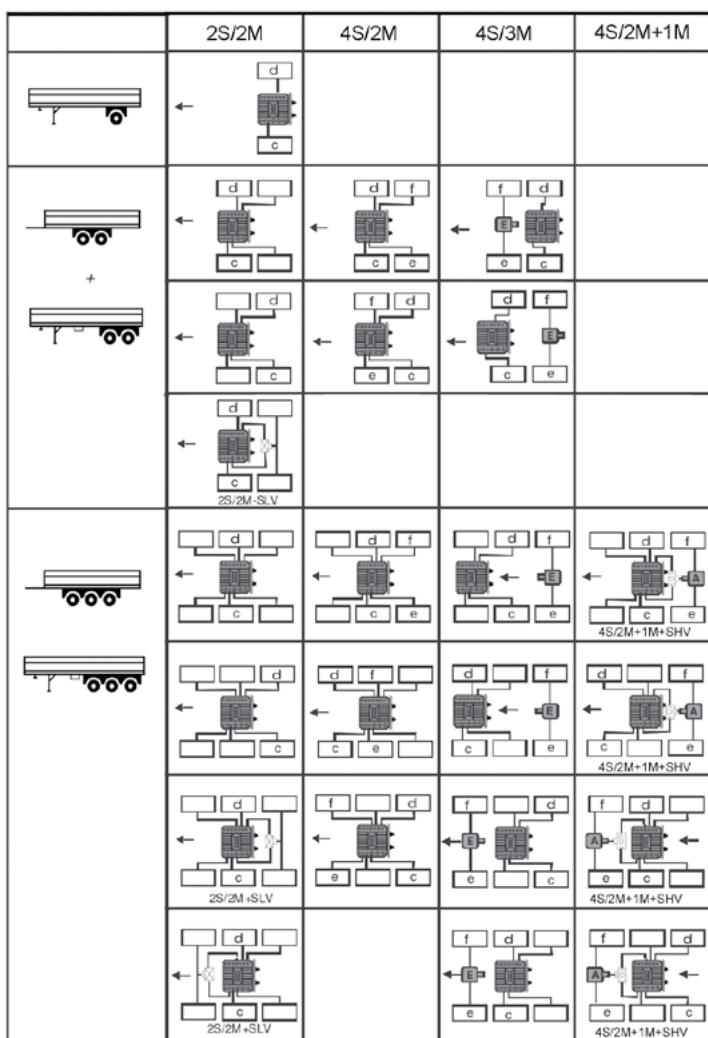
MODULATEUR	CAPTEURS DE VITESSE ABS	ESSIEU SYSTÈME	TYPE DE RÉGULATION
Remorque	c-d	Essieu principal (non relevable)	IR / MSR
Remorque	e-f	Essieu supplémentaire (relevable)	MSR
ABS / EBS	e-f	Essieu supplémentaire, essieu directionnel ou essieu relevable	MAR

LÉGENDE

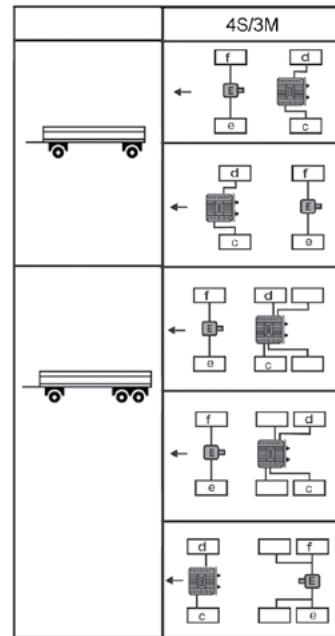
	Modulateur de remorque		Sens de la marche		Roue avec capteur (directement contrôlée)
	Valve relais ABS		Valve relais EBS		Roue sans capteur (indirectement contrôlée)
	Valve de sélection inverse / Valve sélection basse (SLV)		Valve de sélection inverse / Valve sélection basse (SLV)		

Semi-remorques et remorques à essieux centraux

Le Dolly est traité de la même manière qu'une remorque à essieux centraux.



Remorque avant-train



6.1.6.2 Modulateur de remorque EBS

480 102 0XX 0



Utilisation

Le modulateur de remorque EBS sert à réguler et surveiller le dispositif de freinage électro-pneumatique. Le modulateur de remorque EBS est installé sur le châssis du véhicule, dans le système de freinage électro-pneumatique, entre le réservoir d'air ou la valve relais d'urgence EBS et le cylindre de frein, à proximité des essieux (sur une semi-remorque à 3 essieux par ex. il sera installé sur la traverse située au-dessus du 2ème essieu).

Le modulateur de remorque EBS régule la pression du cylindre de frein des deux côtés, sur un, deux ou trois essieux.

Variantes / Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 480 102 XXX 0					
Système	Raccords à visser mâles				
	PEM	Alimentation	PREV	Actionneurs	Suspension pneumatique
Standard universel, 2S/2M	✗	✗	✗	✗	✗
Standard, 2S/2M	✓	Ø 16 × 2	Ø 8 × 1	Ø 12 × 1.5	Ø 8 × 1
	✗	Ø 15 × 1.5	Ø 8 × 1	Ø 8 × 1	Ø 8 × 1
	✓	Ø 15 × 1.5	Ø 8 × 1	Ø 12 × 1.5	Ø 12 × 1.5 Ø 8 × 1
	✓	✗	✗	✗	✗
	✓	Ø 15 × 1.5	Ø 10 × 1	Ø 8 × 1	Ø 8 × 1
	✓	Ø 15 × 1.5	Ø 8 × 1	Ø 12 × 1.5	Ø 8 × 1
Premium, max 4S/3M	✗	✗	✗	✗	✗
	✓	Ø 16 × 2	Ø 8 × 1	Ø 12 × 1.5	Ø 8 × 1
	✓	Ø 15 × 1.5	Ø 8 × 1	Ø 8 × 1	Ø 8 × 1
	✓	Ø 15 × 1.5	Ø 8 × 1	Ø 12 × 1.5	Ø 12 × 1.5 Ø 8 × 1
	✓	✗	✗	✗	✗
	✓	Ø 15 × 1.5	Ø 10 × 1	Ø 8 × 1	Ø 8 × 1
	✓	Ø 15 × 1.5	Ø 8 × 1	Ø 12 × 1.5	Ø 8 × 1
Multi-tension, max 4S/3M	✗	✗	✗	✗	✗
	✓	✗	✗	✗	✗

6.1.6.3 Valve relais EBS

480 207 XXX 0



Utilisation

La valve relais EBS est utilisée dans les systèmes de freinage électro-pneumatique en tant qu'actionneur pour le contrôle des pressions de freinage de l'essieu avant dans le cas des remorques à timon ou du 3ème essieu dans le cas des semi-remorques. La valve relais EBS se compose d'une valve relais avec deux électrovalves (valve d'entrée/d'échappement), d'une valve redondance et d'un capteur de pression.

L'activation et la surveillance électriques s'opèrent par l'intermédiaire du modulateur de la remorque.

6.1.6.4 Valve relais ABS

472 195 XXX 0



Utilisation

La valve relais ABS utilisée dans les systèmes de freinage conventionnels et une double valve d'arrêt sont intégrées au système de freinage électro-pneumatique en tant qu'actionneurs pour le contrôle des pressions de freinage à un essieu directionnel dans le cas des semi-remorques.

L'activation et la surveillance électriques s'opèrent par l'intermédiaire du modulateur de la remorque.

6.1.6.5 Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)

971 002 XXX 0



Utilisation

La valve de desserrage, parking et d'urgence remplace la valve relais d'urgence et la valve de desserrage et parking équipant jusqu'à présent l'EBS D. Elle simplifie le système de freinage de la remorque en économisant un composant et remplit les fonctions typiques de la valve relais d'urgence, telles que la fonction de rupture ou le maintien de la pression lors du dételage d'une remorque.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 971 002 XXX 0			
Pression de service [bar]	8,5		
Pression de service maximale autorisée [bar]	10		
Restrictions d'installation	Déviation maximale de l'appareil par rapport à la verticale $\pm 15^\circ$		
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +65		
Poids [kg]	1,6	1,8	1,9
Raccords rapides	non	oui	

6.1.7 Récapitulatif des fonctions ABS/EBS

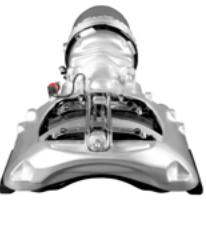
FONCTIONS	ABS	EBS
Régulation du freinage		
Limitation électronique du freinage	X	X
Répartition de la force de freinage		X
Assistance hybride		X
Régulation de la décélération		X
Régulation de la force de freinage		X
Frein d'arrêt en station		X
Aide au démarrage en côte / Freinage en côte	X	X
Contrôle de la stabilité		
Fonction anti-blocage	X	X
Régulation de la traction	X	X
Contrôle électronique de la stabilité	X	X
RSS	X	X
Régulation du couple de remorquage / du moteur	X	X
Contrôle puissance de freinage		
Régulation de l'usure des garnitures de freins		X
Surveillance de la pression des pneus	X	X
Surveillance de la température de freinage		X
Surveillance de la puissance de freinage	X	X
Régulation du blocage différentiel	X	X

Notes

6.1.8 Freins à disque pneumatiques

6.1.8.1 MAXX™

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
640 317 XXX 0		MAXX™17 <ul style="list-style-type: none"> Frein à disque pneumatique pour véhicules industriels légers A poids égal, 20 % de puissance en plus par rapport au frein à grand succès PAN™17 Excellent confort de conduite et régulation EBS / ABS – l'efficacité mécanique dépasse 95 % L'indicateur d'usure ou le capteur d'usure analogique facile à remplacer réduit les frais d'entretien.
640 319 XXX 0		MAXX™19 <ul style="list-style-type: none"> Frein à disque pneumatique pour véhicules industriels de tonnage moyen A poids égal, 14 % de puissance en plus par rapport au frein à grand succès PAN™19 Puissance de freinage fiable grâce au mécanisme du frein avec système d'étanchéité redondant L'indicateur d'usure ou le capteur d'usure analogique facile à remplacer réduit les frais d'entretien.
640 322 XXX 0		MAXX™22 <ul style="list-style-type: none"> Frein à disque pneumatique pour véhicules industriels lourds Grande puissance de freinage pour les véhicules industriels lourds et les bus aux exigences les plus rigoureuses Jusqu'à 17 % de gain de poids, comparé aux freins traditionnels des véhicules industriels lourds, permet de réduire la consommation en carburant L'indicateur d'usure ou le capteur d'usure analogique facile à remplacer réduit les frais d'entretien.
640 322 XXX 0		MAXX™22T <ul style="list-style-type: none"> Frein à disque pneumatique pour remorques Mode de construction innovant, parfaitement adapté aux exigences requises sur les remorques 4 kg de moins que les freins utilisés jusqu'ici sur les remorques Augmentation de la charge utile grâce à un poids total de remorque réduit de jusqu'à 24 kg
640 322 XXX 0		MAXXUS™ <ul style="list-style-type: none"> Puissance de freinage stable, pratiquement sans fading, et un excellent comportement au freinage dans une descente de côte Par rapport aux freins à tambour, plus de 50 % de temps économisé pour le remplacement des garnitures de frein Nette diminution de la distance de freinage, comparé aux freins à tambour Sa grande fiabilité diminue les frais d'entretien S'adapte parfaitement à tous les essieux – Grâce à un adaptateur en forme d'anneau, le frein peut être monté sur des essieux dotés d'un frein à tambour

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

Utilisation

Le portefeuille des produits MAXX™ englobe des freins pour tous types de véhicules industriels, depuis les tonnages légers jusqu'au tonnages lourds.

La technologie mono-piston brevetée de WABCO a servi de base à la forme compacte des freins MAXX™. Son mode de construction léger diminue la masse véhicule sans suspension. Cela permet d'augmenter la charge utile ou de réduire la consommation en carburant.

Le raccord direct du cylindre de frein à l'étrier permet d'atteindre une faible longueur d'axe des freins. Ceci permet une utilisation optimale des comportements de montage.

Caractéristiques techniques

	MAXX™17	MAXX™19	MAXX™22	MAXX™22T	MAXXUS™
Couple de freinage / Puissance de freinage	12,000 Nm / 8800 ft. lbs	20,000 Nm / 14.700 ft. lbs	30,000 Nm / 22.100 ft. lbs	21,000 Nm / 15.500 ft. lbs	23,000 Nm / 17.000 ft. lbs
Taille du frein à disque	330x34 mm / 12,99x1,34 in	375x45 mm / 14,76x1,77 in	432x45 mm / 17x1,8 in	430x45 mm / 16,93x1,77 in	
Surface de la garniture	245 cm ² / 38 in ²	291 cm ² / 45 in ²	355 cm ² / 53 in ²	340 cm ² / 52,7 in ²	
Epaisseur de la garniture	17 mm / 0,67 in	21 mm / 0,83 in	22 mm / 0,87 in	23 mm / 0,91 in	21 mm / 0,83 in
Poids (garnitures de frein incluses)	23 kg / 51 lb	33 kg / 73 lb	39 kg / 86 lb	32 kg / 71 lb	37 kg / 82 lb
Taille de jante	17,5" / 17,5 in	19,5" / 19,5 in		22,5" / 22,5 in	
Taille maximale du cylindre de frein	Type 20	Type 24	Type 30	Type 22	Type 24

6.1.8.2 PAN™

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
40 175 XXX		PAN™17 <ul style="list-style-type: none"> Lancement du frein à disque pneumatique PAN™17 en 1996 La compensation de l'usure oblique en corrélation avec la technologie mono-piston innovante de WABCO a régulièrement fait ses preuves dans la pratique. Très haut degré de satisfaction de la clientèle – Notre succès dans la catégorie 17,5 pouces prouve l'efficacité de notre technologie
40 195 XXX		PAN™19 <ul style="list-style-type: none"> Après le succès des freins PAN™17, l'étape logique suivante a conduit au lancement de la technologie mono-piston dans la catégorie 19,5 WABCO a établi de nouveaux critères avec PAN™19 pour les remorques et les véhicules industriels de tonnage moyen Avec ses 32 kg, PAN™19 est l'un des freins les plus légers ayant cette taille
40 225 XXX		PAN™22 <ul style="list-style-type: none"> PAN™22 a permis à WABCO de continuer à développer la série PAN PAN™22 s'approprie parfaitement pour une utilisation dans le secteur des remorques et pour les véhicules industriels jusqu'à 18 tonnes La surface des garnitures a été optimisée et leur épaisseur a été renforcée de 2 mm Les temps de marche ont ainsi été augmentés tandis que les temps d'arrêt ont considérablement baissé, comparés aux freins 22,5 pouces WABCO a posé un jalon de référence qui est désormais accepté comme standard dans la branche.
40 250 XXX		PAN™25 <ul style="list-style-type: none"> PAN™25 montre que la technologie mono-piston fonctionne également parfaitement sur les jantes 25 pouces WABCO a ainsi lancé sur le marché le premier frein à disque pneumatique pour grues hors route. PAN™25 remplace principalement les freins à tambour 500 mm et établit de nouveaux critères en matière de confort, de sécurité et de puissance tout en réduisant considérablement les coûts

Utilisation

La technologie mono-piston fiable et éprouvée a fait de la série PAN™ de WABCO, l'une des gammes de produits les plus demandées en ce qui concerne les freins à disque pneumatiques pour véhicules industriels.

La fiabilité des freins PAN™ est supportée non seulement par un système de guidage encapsulé doté de solides fermetures métalliques, mais également par les systèmes d'étanchéité redondants du système de guidage et de l'unité de rattrapage.

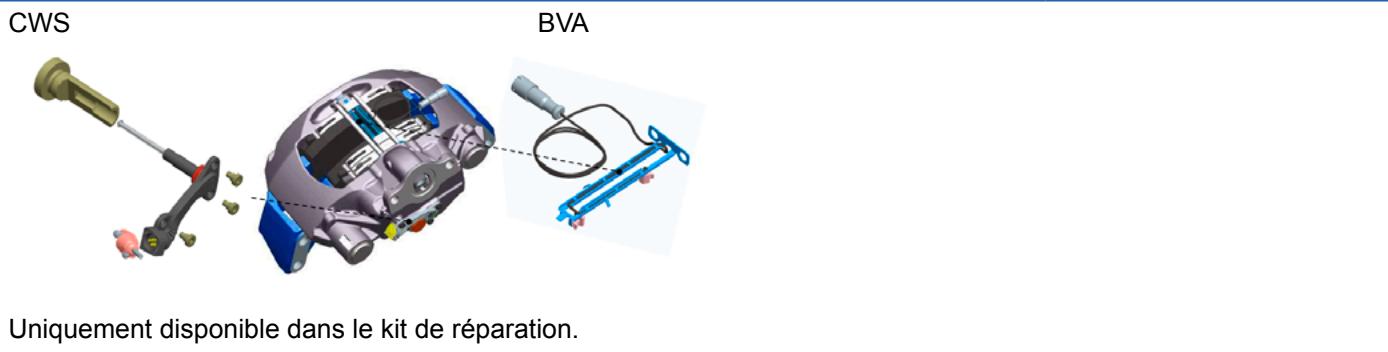
Tout cela se reflète dans le taux élevé de satisfaction de la clientèle, et ce quelle que soit la catégorie de véhicule.

Caractéristiques techniques

	PAN™17	PAN™19	PAN™22	PAN™25
Couple de freinage / Puissance de freinage	10,000 Nm / 7.400 ft. lbs	17,000 Nm / 12.500 ft. lbs	Véhicule moteur : 23,000 Nm / 17.100 ft. lbs Remorque : 21,000 Nm / 15.500 ft. lbs	25,000 Nm / 18.400 ft. lbs
Taille du frein à disque	330x34 mm / 13x1,3 in	375x45 mm / 14,8x1,8 in	430x45 mm / 17x1,8 in	525x41 mm / 20,6x1,6 in
Surface de la garniture	240 cm ² / 37 in ²	292 cm ² / 45 in ²	340 cm ² / 53 in ²	
Epaisseur de la garniture	19 mm / 0,75 in	21 mm / 0,83 in	23 mm / 0,91 in	
Poids (garnitures de frein incluses)	23 kg / 51 lb	32 kg / 71 lb	36 kg / 79 lb	39 kg / 86 lb
Taille de jante	17,5" / 17,5 in	19,5" / 19,5 in	22,5" / 22,5 in	25" / 25 in
Taille maximale du cylindre de frein	Type 20	Type 24	Type 30	Type 22

6.1.8.3 Indicateur / capteur d'usure des garnitures de frein

Variantes



Utilisation

BVA (indicateur d'usure des garnitures de frein)

L'indicateur d'usure des garnitures de frein se compose d'un contact électrique situé dans la garniture de frein. Dès que la garniture de frein est usée, un fil se rompt et provoque l'interruption du circuit de courant. L'électronique signale alors au conducteur que les garnitures de frein doivent être remplacées.

CWS (capteur d'usure des garnitures de frein)

Le capteur d'usure des garnitures de frein surveille en permanence et individuellement l'usure des deux garnitures de frein sur chaque frein à disque pneumatique. Il détecte aussi les différences d'usure des garnitures de frein sur chaque frein à disque pneumatique.

Le capteur d'usure des garnitures de frein, dont la surveillance est permanente, doit être remplacé à chaque fois que les garnitures de frein sont remplacées. Son remplacement ne nécessite aucun réglage supplémentaire (Plug & Play).

Il est également possible de contrôler la course du cylindre de frein.

! Les indicateurs / capteurs d'usure des garnitures de frein WABCO peuvent être rajoutés ultérieurement.

6.1.8.4 WABCO EasyFit™ (levier-came)

433 543 XXX 0



Utilisation

Transmission de la force de freinage sur le frein de roue. Réajustement automatique de l'arbre de frein pour compenser l'usure des garnitures, de manière à ce que le cylindre de frein et le frein fonctionnent toujours dans la plage optimale.

Caractéristiques

- WABCO EasyFit™ se base sur le principe de la mesure de l'entrefer.
- Principe de rattrapage innovant de WABCO
- Rattrapage du jeu de desserrage
- Levier-came propre à l'utilisateur pour freins à cames S
- Près de 25 % de gain de temps grâce à un montage rapide, précis et aisément du levier-came à ajustement automatique
- La flexibilité de la fixation du bras de commande permet diverses positions de montage
- Exempt d'entretien grâce à la lubrification à vie

6.1.9 Cylindre de frein pneumatique

6.1.9.1 Vase à diaphragme UNISTOP™

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
423 XXX XXX 0		Vase à diaphragme pour freins à disque <ul style="list-style-type: none">Les cylindres sont prévus pour être montés directement sur l'étrier de frein des freins à disque modernes à actionnement pneumatiqueAvec collier de serrage ou joint d'étanchéité avec sertissage crimp
423 XXX XXX 0		Vase à diaphragme pour freins à coin d'écartement <ul style="list-style-type: none">Disponible avec fixation à bride ou filetage sur le tube du pistonAvec collier de serrage ou joint d'étanchéité avec sertissage crimp
423 XXX XXX 0		Vase à diaphragme pour freins à cames S <ul style="list-style-type: none">Disponible avec et sans gaineCertains vases à diaphragme (universels) peuvent être adaptés aux conditions de montage en raccourcissant la tige filetée traversanteAvec collier de serrage ou joint d'étanchéité avec sertissage crimp

Utilisation

Sur les véhicules à freinage pneumatique, en corrélation avec les freins de roue mécaniques, les vases à diaphragme ont pour fonction de générer les forces de freinage nécessaires pour le système de freinage de service, et ce en fonction de la taille du cylindre de frein et de la pression délivrée.

Caractéristiques

- Extrême fiabilité grâce à la technologie optimisée du sertissage crimp
- Réduction des frais d'exploitation et moins de temps d'arrêt
- Produits à options multiples adaptés aux besoins des clients

Caractéristiques techniques

- Pression de service jusqu'à 13 bar
- Longueur de course jusqu'à 75 mm

6.1.9.2 Vase double à diaphragme TRISTOP™ D

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
925 37X XXX 0		Vase double à diaphragme TRISTOP™ D pour frein à disque
925 37X XXX 0		Vase double à diaphragme TRISTOP™ D pour frein à coin d'écartement
925 37X XXX 0		Vase double à diaphragme TRISTOP™ D pour frein à cames S

Utilisation

Les vases doubles à diaphragme TRISTOP™ D offrent la solution idéale pour les applications complexes sur les véhicules remorqués. Ils sont dotés d'une valve interne de respiration (IBV), d'un ressort frein parking sans contact entre spires, et le port menant au frein est d'une extrême fiabilité. Les vases doubles à diaphragme font partie de la gamme à succès des cylindres de frein WABCO et sont également disponibles pour les freins à cames S.

Vase double à diaphragme TRISTOP™ D pour remorque

Les cylindres sont spécialement conçus pour être montés sur les essieux de remorque avec système de freinage de stationnement à cylindre à ressort, et apportent la réserve de course nécessaire grâce à une course pouvant atteindre 75 mm, même sur les véhicules sans levier-came automatique

Caractéristiques

- Plus longue durée de vie pour les cylindres de frein grâce à la chambre frein de parking d'une fiabilité extrême
- Forme très compacte du cylindre de frein grâce au ressort frein parking en forme de tonneau
- Protection optimale des composants internes grâce à la valve interne de respiration en option

Caractéristiques techniques

- Pression de service jusqu'à 10 bar
- Longueur de course jusqu'à 75 mm
- Ressort frein parking sans contact entre spires

6.1.9.3 Cylindre TRISTOP™

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
925 4XX XXX 0		<p>Cylindre TRISTOP™ pour frein à disque</p> <ul style="list-style-type: none"> Les cylindres sont prévus pour être montés directement sur l'étrier de frein des freins à disque modernes à actionnement pneumatique Avec collier de serrage ou joint d'étanchéité avec sertissage crimp
925 32X XXX 0 925 4XX XXX 0		<p>Cylindre TRISTOP™ pour frein à cames S</p> <ul style="list-style-type: none"> Les diverses séries se réfèrent aux types 12/12 à 36/30. Avec collier de serrage ou joint d'étanchéité avec sertissage crimp
425 3XX XXX 0		<p>Cylindre TRISTOP™ pour frein à coin d'écartement</p> <ul style="list-style-type: none"> Les diverses séries se réfèrent aux types 12/9 à 24/24. Certains modèles sont équipés d'un dispositif de desserrage rapide Avec collier de serrage ou joint d'étanchéité avec sertissage crimp

Utilisation

Les cylindres TRISTOP™ (cylindre mixte à diaphragme à ressort) sont utilisés pour les systèmes de freinage de secours et de stationnement sans timonerie. Ils ont pour fonction de générer les forces de freinage aussi bien pour le frein de service que pour le système de freinage de stationnement. L'indication du type (comme le type 24/24 par ex.) désigne les surfaces de piston actives (en pouces carrés) sur l'élément à diaphragme et sur l'élément à ressort.

Lorsque les systèmes de freinage de service et de stationnement sont simultanément actionnés, il se produit une addition des forces de freinage dans le frein de roue. Pour éviter ce cumul, une valve anti-addition des efforts ou une valve à 2 voies doit être installée en amont.

Caractéristiques

- De par sa conception, le ressort frein parking sans contact entre spires permet d'éviter la corrosion
- Adaptable aux besoins du client
- 8 cm plus petit que les cylindres de frein standard grâce à son système de desserrage intégré, spécialement adapté au montage dans des endroits étroits
- Protection optimale des composants internes grâce à la valve interne de respiration

Caractéristiques techniques

- Pression de service jusqu'à 13 bar
- Longueur de course jusqu'à 75 mm

6.1.9.4 Cylindre à piston

921 00X XXX 0



Utilisation

Production de la force de freinage pour les freins de roue. Egalement utilisable pour actionner d'autres dispositifs, pour atteler, monter et commuter par ex.

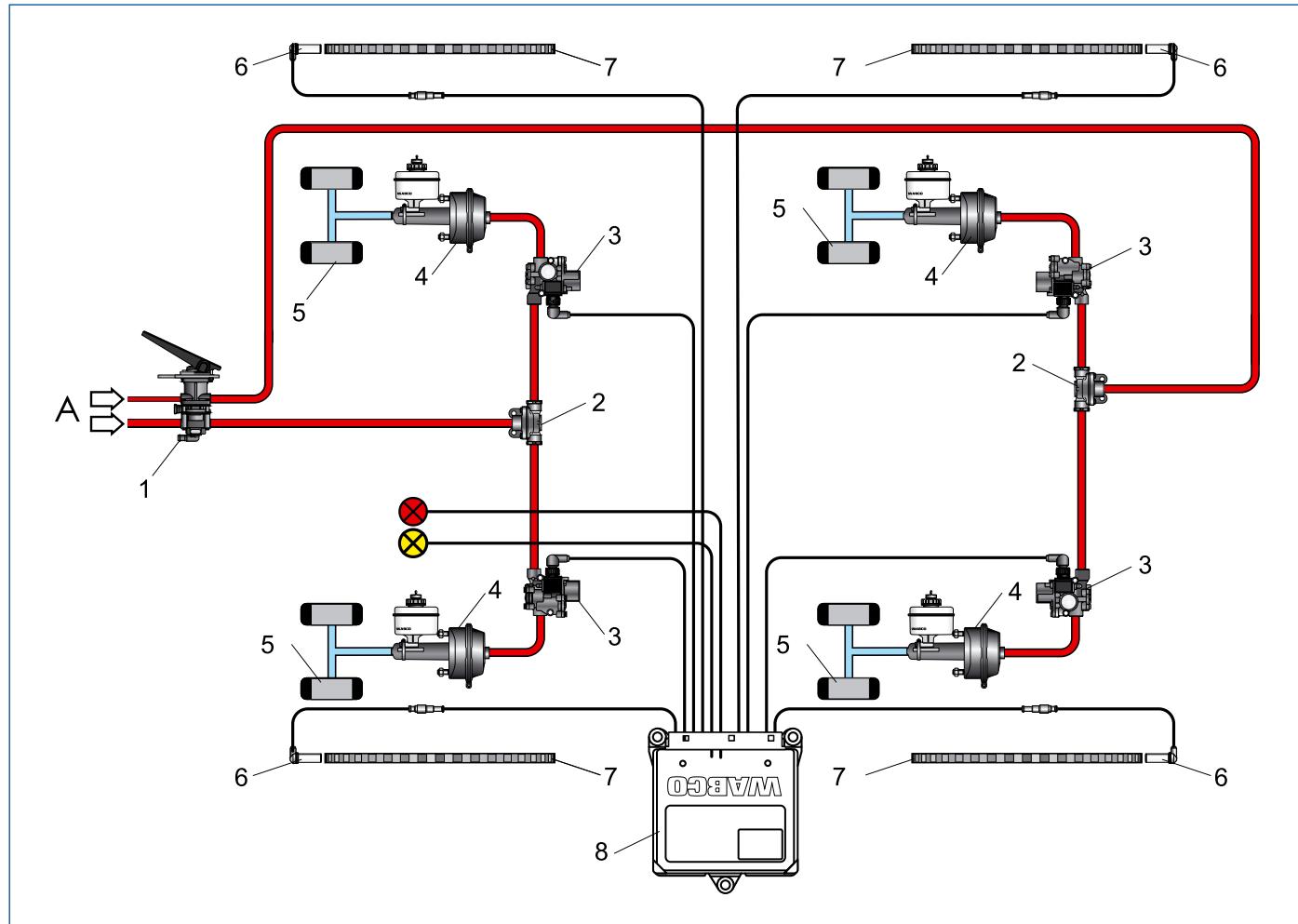
Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 921 00X XXX 0

	921 002 XXX 0	921 003 XXX 0	921 004 XXX 0	921 006 XXX 0
Diamètre de piston	3" (76,2 mm)	4" (101,6 mm)	5" (127 mm)	6" (152,4 mm)
Course maximale	110	140		175
Poids [kg]	3,0	4,0	5,5	8,0
Volumes (litres)	0,55	1,24	1,89	3,34

6.1.9.5 Convertisseur Air over Hydraulic (AOH)

Exemple de système de freinage oléopneumatique (AOH) avec ABS



POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
A	Alimentation en air	—	—
1	Robinet de frein Véhicule moteur avec actionnement par pédale	461 31X XXX 0	56
2	Valve d'échappement rapide	973 500 XXX 0	79
3	Electrovalve ABS	472 195 XXX 0	117
4	Convertisseur AOH	—	139
5	Cylindre de frein de roue	—	—
6	Capteur de vitesse de rotation de roue	441 032 XXX 0	49
7	Couronne dentée	—	—
8	UCE "ABS E"	446 003 XXX 0	89

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage pneumatiques

Variantes

423 0XX XXX 0

Convertisseur AOH avec cylindre à diaphragme

921 399 XXX 0

Convertisseur AOH avec cylindre à piston



Utilisation

Les convertisseurs AOH sont utilisés sur les véhicules dotés d'un système de freinage pneumatique et de freins de roue hydrauliques. Le convertisseur AOH associe un vase à diaphragme pneumatique UNISTOP™ et un maître-cylindre hydraulique.

Le convertisseur AOH convertit la pression pneumatique plutôt basse en pression hydraulique plus élevée.

En fonction du type de véhicule, diverses associations de tailles sont possibles entre les cylindres pneumatique et hydraulique. Les systèmes oléopneumatiques (AOH) sont essentiellement utilisés sur les véhicules agricoles, les engins de chantier et les véhicules militaires.

Il existe des convertisseurs AOH avec cylindre pneumatique à diaphragme et à piston.

Combinaisons – Convertisseurs AOH avec cylindres à diaphragme

COMBINAISONS AOH	TYPE MAÎTRE-CYLINDRE (HYDRAULIQUE)					
	19,05	22,25	25,4	26,99	28,575	31,75
TYPE CYLINDRE À DIAPHRAGME (PNEUMATIQUE)	14"	X	X	X	X	X
	16"	X	X	X	X	X
	20"	X	X	X	X	X
	24"	X	X	X	X	X
	30"	X	X	X	X	X
	36"	X	X	X	X	X

Caractéristiques techniques – Convertisseurs AOH avec cylindres à piston

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 921 399 XXX 0						
Cylindrée [cm ³]	50	52	60	60	52	30
p _{max} (hydraulique) [bar]	150	140	140	140	140	140
p _{max} (pneumatique) [bar]	8	7,5	8	8	7,5	8
Avec réservoir	oui	non	oui	non	oui	oui
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80					

! Si ces propositions ne correspondent pas à vos besoins, veuillez contacter votre partenaire commercial WABCO.

6.2 Servo-débrayage

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
164 217 XXX 8		<p>Servo-débrayage</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluide hydraulique : liquide de frein
970 051 1XX 0		<p>Servo-débrayage</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluide hydraulique : liquide de frein
970 051 1XX 0		<p>Servo-débrayage</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluide hydraulique : liquide de frein
970 051 4XX 0		<p>Servo-débrayage</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluide hydraulique : liquide de frein

Utilisation

Un couple moteur plus élevé fournit des forces de couplage plus élevées, ce qui a non seulement un impact sur les frais d'entretien mais réduit également la durée de vie des composants de l'embrayage.

Optez pour WABCO, le leader en matière de régulation des embrayages, et profitez de nos solutions basées sur une technologie de pointe. Elles sont le fruit de plus de 40 ans d'expérience dans le domaine du développement et de la fabrication de systèmes fiables de régulation des embrayages.

Les systèmes de régulation d'embrayage de WABCO ouvrent un grand nombre de possibilités : les cylindres récepteurs (uniquement hydrauliques ou avec assistance pneumatique) peuvent aisément s'adapter à vos exigences.

Si la demande de puissance est peu élevée, utiliser les cylindres récepteurs et capteurs hydrauliques. Si la demande de puissance est élevée, combiner cylindre récepteur hydraulique et cylindre capteur pneumatique.

Les servo-débrayages existent en plusieurs variantes afin de satisfaire aux diverses exigences requises quant à la force, la course et au port.

6.3 Systèmes de freinage hydrauliques

6.3.1 Maître-cylindre hydraulique

Variantes

468 411 XXX 0



- Pour maître-cylindre à un ou deux circuits.
- Pour les applications standard ou les applications ABS.
- Disponible en version mono ou tandem.

Utilisation

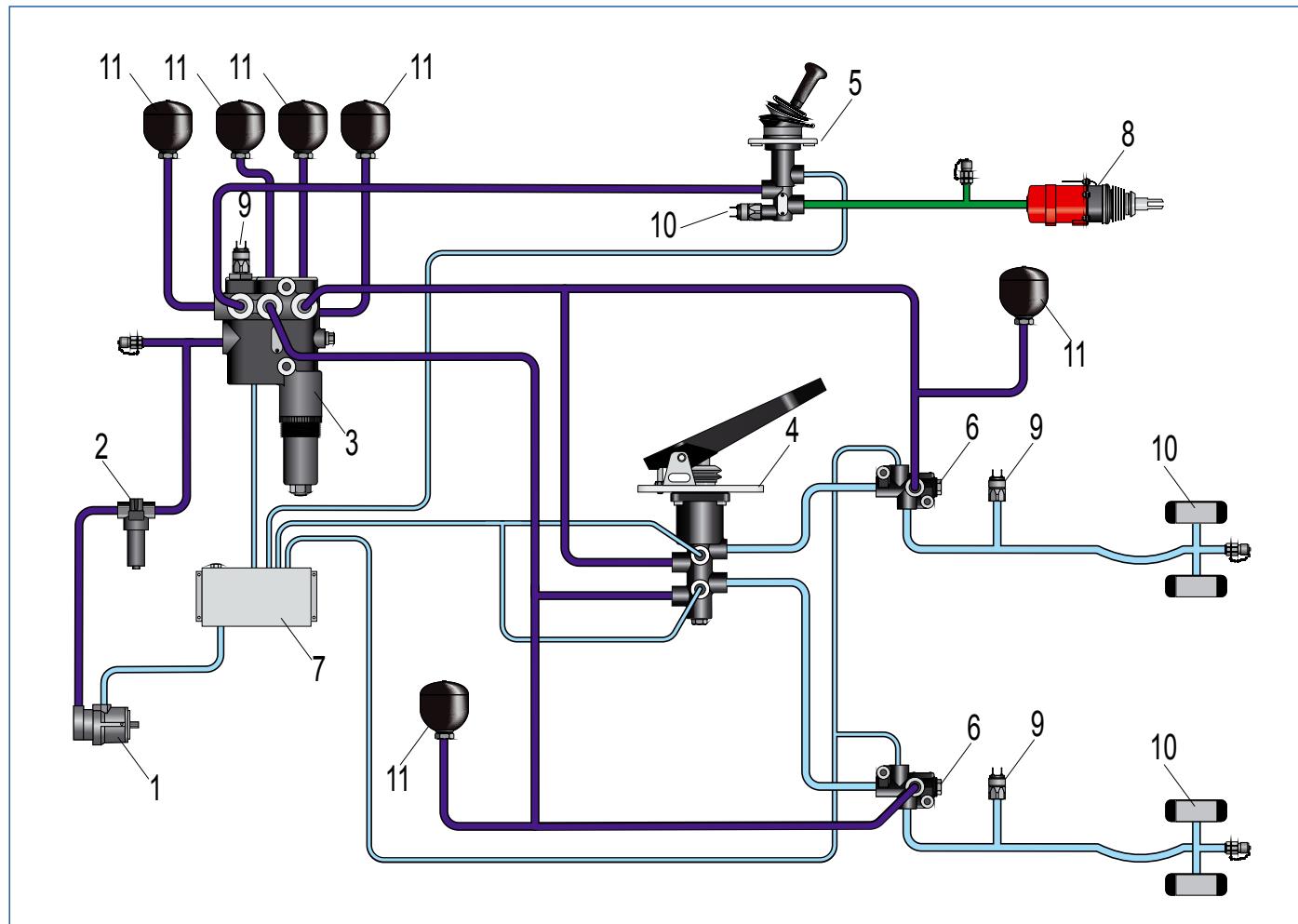
Génère la pression de freinage hydraulique par la pédale de frein mécanique.
Pour un poids véhicule total n'excédant pas 10 t.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 468 411 XXX 0					
Pression de service maximale	ABS	Circuit(s)	Diamètre		Déplacement par circuit [env.]
150	oui	circuit simple	19,05 mm	3/4 Inch	11 cm ³
			22,20 mm	7/8 Inch	14 cm ³
			25,40 mm	1 Inch	18 cm ³
			27,00 mm	1 1/16 Inch	20 cm ³
			31,75 mm	1 1/4 Inch	27 cm ³
	non	double	19,05 mm	3/4 Inch	4 cm ³
			22,20 mm	7/8 Inch	7 cm ³
			25,40 mm	1 Inch	9 cm ³
			27,00 mm	1 1/16 Inch	10 cm ³
			31,75 mm	1 1/4 Inch	11 cm ³
		circuit simple	19,05 mm	3/4 Inch	11 cm ³
			22,20 mm	7/8 Inch	14 cm ³
			25,40 mm	1 Inch	18 cm ³
			27,00 mm	1 1/16 Inch	20 cm ³
			31,75 mm	1 1/4 Inch	27 cm ³
		double	19,05 mm	3/4 Inch	4 cm ³
			22,20 mm	7/8 Inch	7 cm ³
			25,40 mm	1 Inch	9 cm ³
			27,00 mm	1 1/16 Inch	10 cm ³
			31,75 mm	1 1/4 Inch	11 cm ³

6.3.2 Systèmes de freinage à pompe hydraulique (FPB™)

FPB™ – à 2 circuits avec valves relais et circuit frein à main



POSITION	DÉSIGNATION	GAMME DE PRODUITS	NUMÉRO DE PAGE
1	Pompe	dans le véhicule	–
2	Filtre sous pression	dans le véhicule	–
3	Valve de coupure	477 397 XXX 0	146
4	Robinet de frein	467 406 XXX 0	149
5	Robinet de frein à main	467 410 XXX 0	158
6	Valve relais	477 411 XXX 0	159
7	Réservoir hydraulique	dans le véhicule	–
8	Cylindre à ressort	427 001 XXX 0	160
9	Manocontact	441 014 XXX 0	157
10	Cylindre de frein de roue	dans le véhicule	–
11	Mémoire	458 501 XXX 0	156

Introduction Actuellement, les véhicules agricoles et les engins de chantier dont le poids net est compris entre 8 et 10 t sont la plupart du temps équipés d'un système de freinage hydraulique à force musculaire. Pour les poids plus lourds, on opte en général pour les systèmes de freinage à pompe hydraulique.

Le système de freinage à pompe hydraulique est conçu pour les véhicules dotés de freins de roue hydrauliques.

Les appareils de l'hydraulique de freinage sont appropriés pour les liquides à base d'huile minérale et certains liquides bio, afin que les liquides utilisés dans le système hydraulique de l'engin de chantier puissent être utilisés comme source d'énergie pour le système de freinage.

La section des conduites des appareils a été adaptée à la viscosité des liquides mentionnés plus haut

Les appareils sont de construction robuste afin de pouvoir supporter de fortes sollicitations au quotidien.

Les prescriptions en vigueur pour le FPB™ en ce qui concerne la taille de l'accumulateur d'énergie, le rendement de la source d'énergie et les propriétés du dispositif d'alarme sont définies dans la directive CE 98 / 12 / EG, Annexe IV sous l'alinéa C.

Afin de tenir compte de la tendance à la généralisation des systèmes de freinage à deux circuits, nous suggérons que les véhicules roulant à plus de 25 km/h soient équipés d'un système FPB™ à deux circuits.

! Pour les volumes de freinage dépassant 75 cm³, il faut équiper au moins le premier circuit (supérieur) du robinet de frein à pied d'une valve relais.

Contrôler d'une manière générale les temps de réponse et de montée. Le cas échéant, il faut équiper de valves relais les deux circuits du système de freinage de service.

Tous les tuyaux des conduites de freinage doivent avoir un diamètre nominal d'au moins 10 mm.

Poser les tuyaux de manière à ce que la purge du système puisse se faire correctement, c'est-à-dire qu'il ne devrait pas pouvoir se former de poches d'air. Si des bruits sont émis au freinage, cela laisse supposer que l'échappement n'est pas correct.

Il est très important que les appareils soient tous dotés d'une conduite de retour séparée, faute de quoi la pression de retour peut arriver sous forme de pression résiduelle dans le frein de roue. Cela provoque une usure inutile des garnitures de frein, des températures élevées au niveau des freins de roue et peut ainsi conduire à un durcissement des garnitures et à la défaillance des joints du cylindre de frein de roue.

Dans le cas du robinet de frein à pied à deux circuits, lors du regroupement des conduites de retour, veiller à ce que la connexion des raccords se fasse avec des tuyaux flexibles. Si les tuyaux de raccordement des deux circuits sont rigides, des déformations pouvant survenir lors du montage risqueraient d'entraver le fonctionnement.

Lorsque les véhicules sont très longs et de gros volume cylindrique, il peut s'avérer utile d'installer des valves relais pour que les temps de réponse et de montée soient réduits à un minimum. La valve relais devrait être installée le plus près possible des cylindres de frein de roue. La longueur des conduites allant de l'accumulateur aux cylindres de frein de roue peut donc être plus courte, étant donné que le robinet de frein à pied n'active que les valves relais. Le volume d'admission des valves relais est d'env. 1 cm³.

Pour les valves de coupure avec clapet anti-retour intégré, il faut en outre visser dans l'appareil un accumulateur de 0,7 l. L'accumulateur supplémentaire

sert essentiellement à capter la pression réelle des trois autres accumulateurs pour la transmettre au piston de commande de la valve de coupure. Lors des freinages les accumulateurs peuvent être purgés sans être réalimentés, étant donné que tous les circuits sont protégés les uns des autres par les clapets anti-retour. L'accumulateur supplémentaire empêche aussi que la valve de coupure ne se déclenche en cas de chute de pression due à une fuite minime dans le raccordement entre les clapets anti-retour, et ce bien que la pression dans les accumulateurs des circuits de freinage dépasse encore 120 bar.

Afin de satisfaire aux prescriptions en vigueur pour le FPB™ en ce qui concerne la taille de l'accumulateur d'énergie, il faut que le dimensionnement du réservoir hydraulique soit choisi en conséquence.

Nous assistons gratuitement nos clients pour les aider à calculer le dimensionnement du réservoir.

Au cas où vous le pourriez, envoyez-nous les fiches techniques du frein de roue pour nous faciliter les calculs ▶ voir chapitre "11 Fiches techniques / Formulaires" page 203.

Contrôler régulièrement le niveau du liquide de frein.

Lorsque des travaux sont entrepris sur le système de freinage, toujours veiller à ce qu'il n'y ait plus aucune pression dans le système.

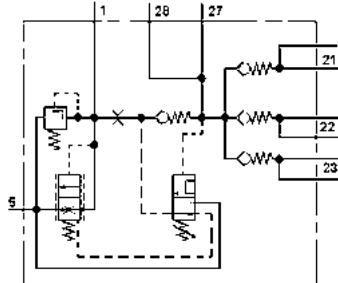
Autres références bibliographiques

- ISO 3450:2011, Earth-moving machinery – Wheeled or high-speed rubber-tracked machines
- ISO 7131, Earth-moving machinery – Loaders – Terminology and commercial specifications
- ISO 7132:2003, Earth-moving machinery – Dumpers – Terminology and commercial specifications
- ISO 10265, Earth-moving machinery – Crawler machines – Performance requirements and test procedures for braking systems
- ISO 17063, Earth-moving machinery – Braking systems of pedestrian-controlled machines – Performance requirements and test procedures
- SABS 1589, The braking performance of trackless underground mining machines – Load haul dumpers and dump trucks
- CAN/CSA-M424.3-M90 (R2007), Braking Performance – Rubber-Tired, Self-Propelled Underground Machines
- EN 1889-1, Maschinen für den Bergbau unter Tage – Anforderungen an bewegliche Maschinen für die Verwendung unter Tage – Sicherheit – Teil 1: Gummibereifte Gleislosfahrzeuge für den Bergbau unter Tage
- Site Internet de MSHA : <http://www.msha.gov>
- SAE J1329, Minimum Performance Criteria for Braking Systems for Specialized Rubber-tired, Self-propelled Underground Mining Machines
- SAE J1472:2006, Braking Performance – Rollers
- ECE R-13 Rev 1, Add 12, Rev 5 – Annex 18, Special Requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems
- USA 30 Code of Federal Regulations, Part 57, Safety and health standards – Underground metal and non-metal mines
- USA 30 Code of Federal Regulations, Part 75, Mandatory safety standards – Underground coal mines

6.3.2.1 Valve de coupure

Valve de coupure pour systèmes de freinage à un circuit

477 397 XXX 0



Utilisation

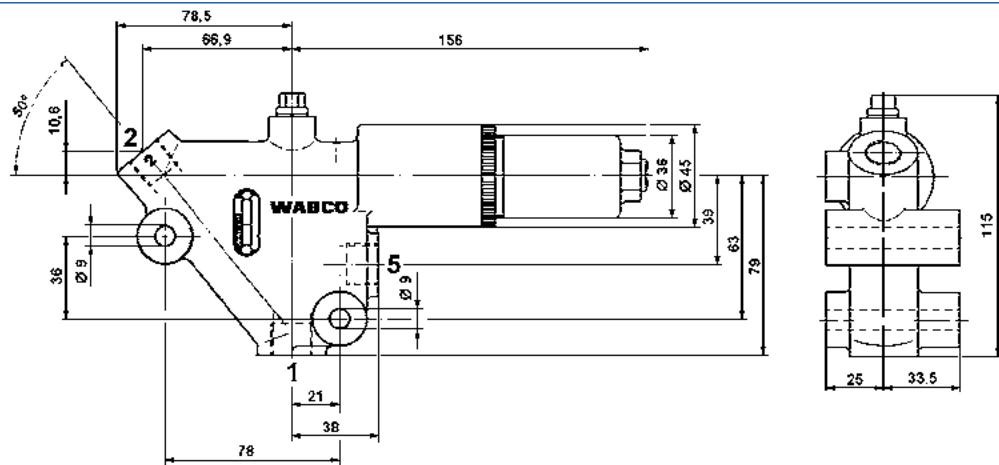
La valve de coupure a pour fonction de réguler le niveau de pression dans les réservoirs d'alimentation.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 477 397 XXX 0

Débit [l/min]	max. 16	1 vers 2 : 2 à 3 1 vers 5 : 45	1 vers 2 : 17 à 19 1 vers 5 : 45
Pression de service maximale [bar]		200	
Pression maximale au raccordement 5 [bar]	200		50
Pression d'enclenchement [bar]		120 +10	
Pression de coupure [bar]		150 -10	
Fluide autorisé [mm ² /s]		Huile minérale : 10 à 1940	
Domaine d'application thermique [°C]		-30 à +80	
Poids [kg]		2,4	

Cotes de montage – Exemple de modèle 477 397 001 0

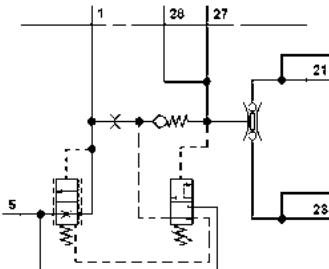


Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

Valve de coupure pour systèmes de freinage à deux circuits

477 397 XXX 0



Utilisation

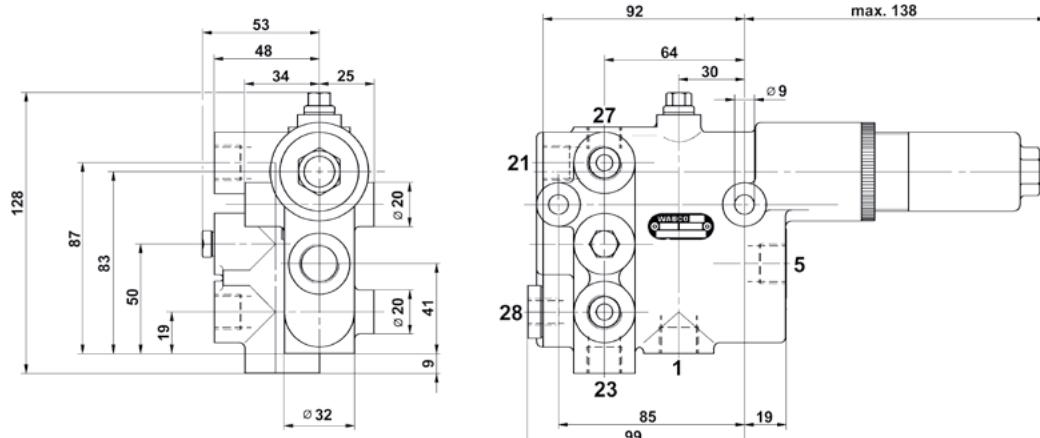
La valve de coupure a pour fonction de réguler le niveau de pression dans les réservoirs d'alimentation.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 477 397 XXX 0

Pression d'enclenchement [bar]	120 +8	70 +8
Pression de coupure [bar]	150 -8	100 -8
Débit maximal [l/min]	45	62
Pression de service maximale [bar]	200	
Pression au raccordement 5 [bar]	Brièvement 200	
Manocontact au raccordement 28	sans	avec
Débit volumique vers les circuits de freinage [l/min]	3 +1	10 à 12
Fluide autorisé [mm ² /s]	Huile minérale : 10 à 2000	
Plage de fonctionnement [bar]	22 -8	
Domaine d'application thermique [°C]	-30 à +80	
Poids [kg]	3,8	4,1

Cotes de montage – Exemple de modèle

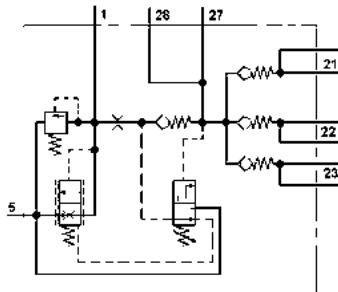


Valve de coupure pour systèmes de freinage à trois circuits

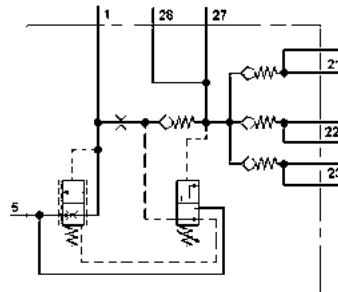
477 397 XXX 0



Exemple de modèle



Exemple de modèle



Utilisation

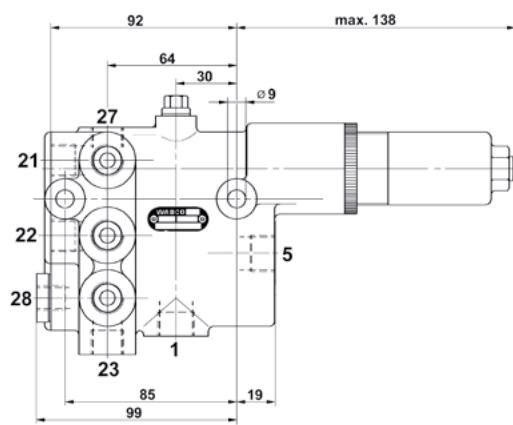
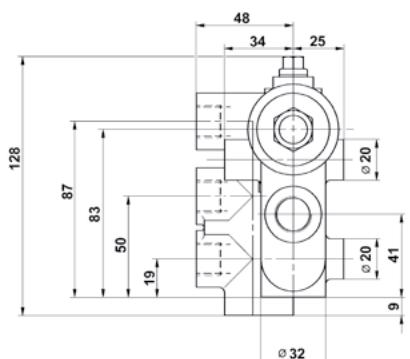
La valve de coupure a pour fonction de réguler le niveau de pression dans les réservoirs d'alimentation.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 477 397 XXX 0

Débit / Courant volumique max. [l/min]	16	45
Pression d'enclenchement [bar]	120 +8	
Pression de coupure [bar]	150 -8	
Débit volumique vers les circuits de freinage [l/min]	3 +1	
Pression de service maximale [bar]	200	
Pression au raccordement 5 [bar]	–	Brièvement 200
Limitation de pression [bar]	170 +30	–
Fluide autorisé [mm ² /s]	Huile minérale : 10 à 2000	
Domaine d'application thermique [°C]	-30 à +80	
Poids [kg]	3,8	

Cotes de montage – Exemple de modèle



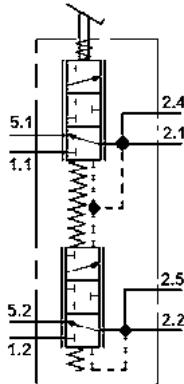
Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

6.3.2.2 Robinet de frein

Robinet de frein pour système de freinage à un circuit

467 406 XXX 0



Utilisation

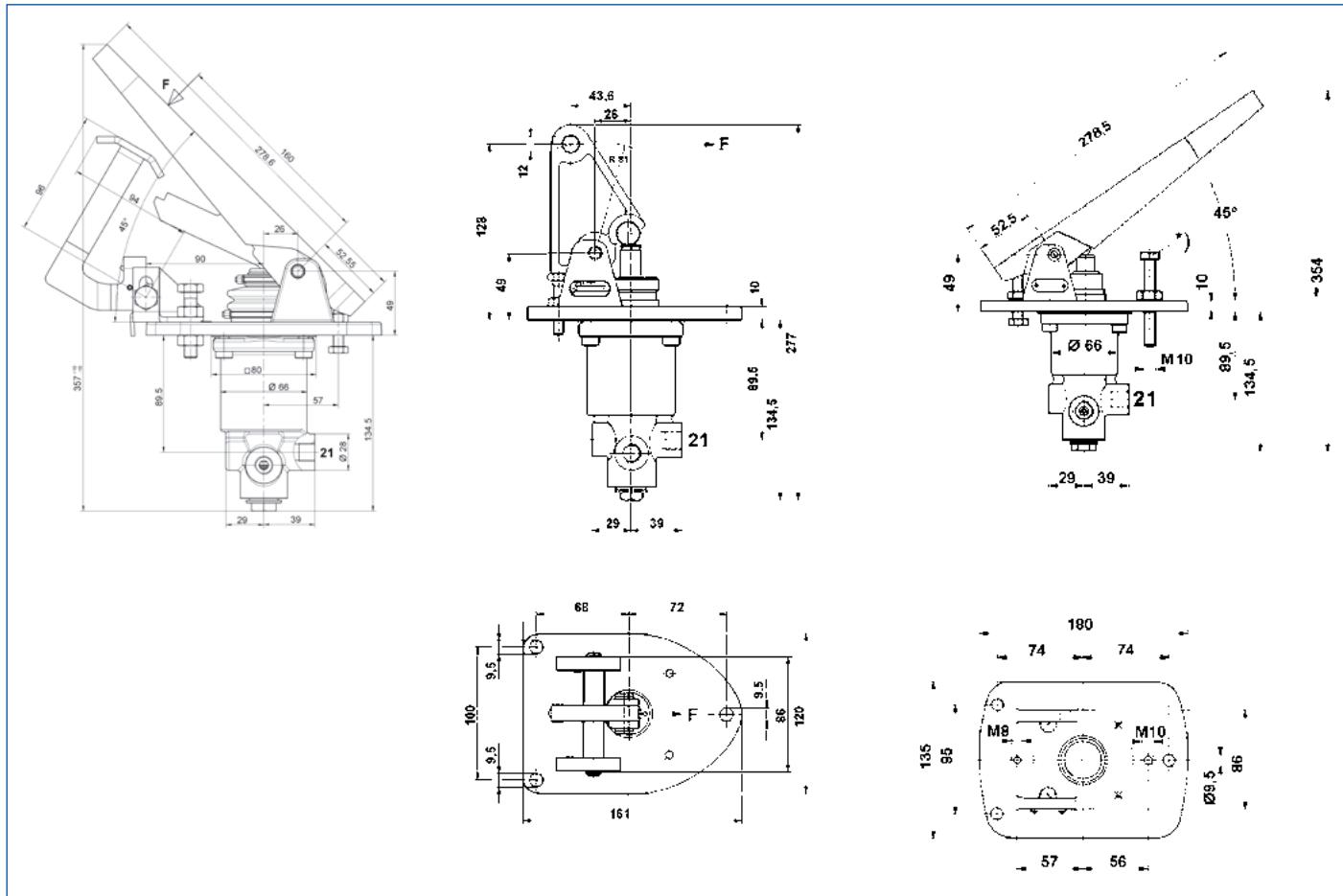
Le robinet de frein a pour fonction d'augmenter et de diminuer finement la pression de freinage lorsque la pédale (ou le levier) est actionnée.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 467 406 XXX 0

Angle de pédale [degrés]	Force de pédale [N]	Pédale via raccordement	Limitation de pression [bar]	Pression de service [bar]	Domaine d'application thermique [°C]
40	260	21	40	150	-30 à +80
	370	24	65		
	350	2	60 +8		
45	240	21	80		
	290		100		
	300	51	46 +8		
			100		
		—	100 +10		
	360	21	65		
	380		—		
50	410	51	67 +8		
	290		100		
—	820	—	—		
	2400		—		

Cotes de montage – Exemples de modèles

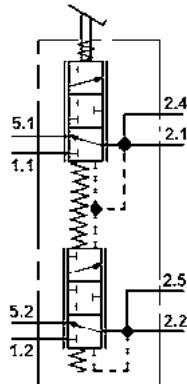


Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

Robinet de frein pour système de freinage à deux circuits

467 406 XXX 0



Utilisation

Le robinet de frein a pour fonction d'augmenter et de diminuer finement la pression de freinage lorsque la pédale (ou le levier) est actionné.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 467 406 XXX 0

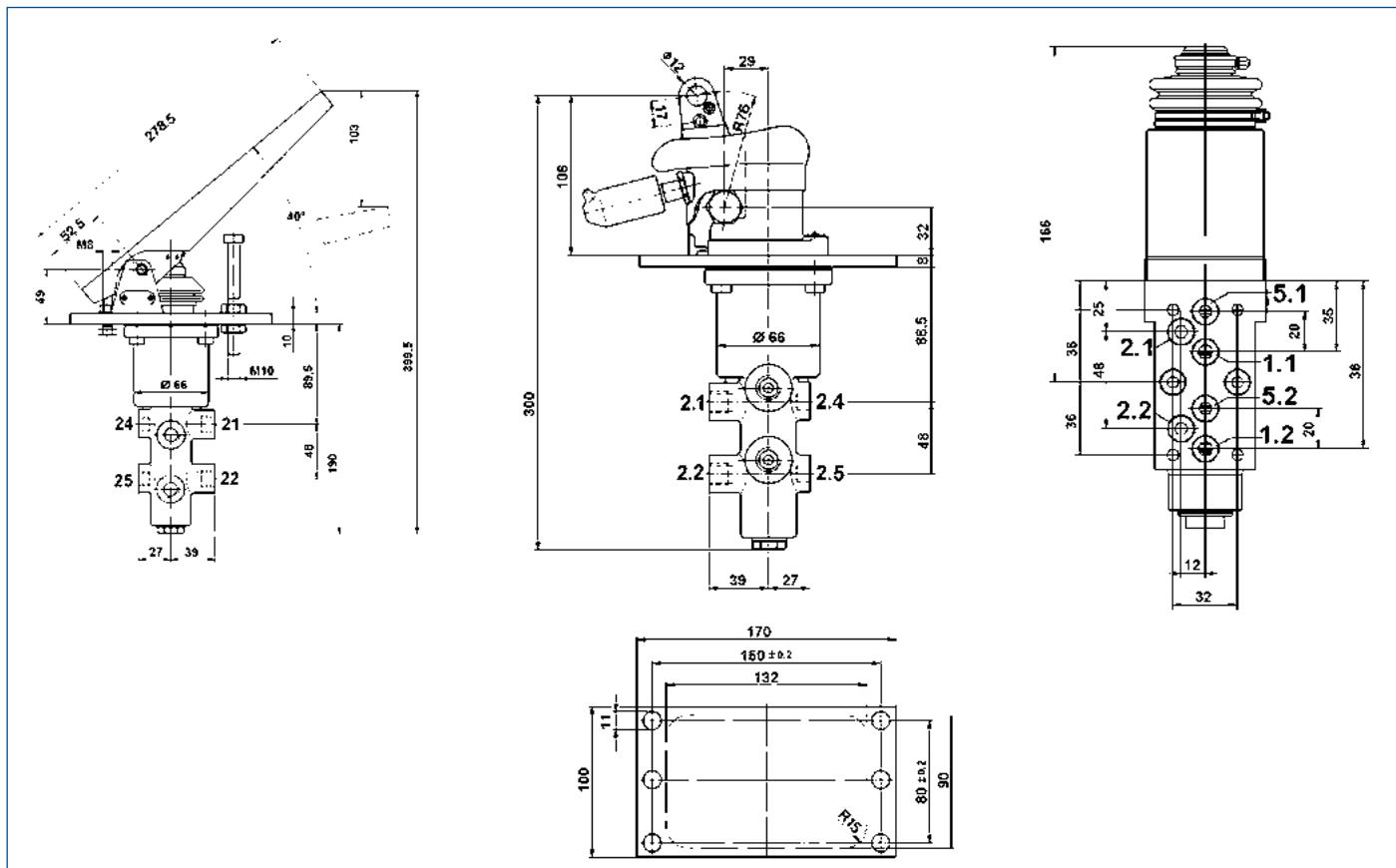
Ø du poussoir [mm]	Angle de pédale [degrés]	Force de pédale [N]	Pédale via raccordement	Pression de service [bar]	Limitation de pression [bar]	Domaine d'application thermique [°C]	
14	25	370	51	150	—	-30 à +80	
		480			105		
	33	310	5		100 ±5		
	35	340			—		
		480	51		60		
	40	190	51		50 à 90		
		220	5		72		
		230	21		110		
		300			110 +10		
		390			40 +15		
	45	150	51	70 +10	70 +10	120 +10	
		220	5		110		
		390			—		
	—	800	—		40 +8	40	
		2880			60 +8		
16	35	230	5		40		
		300			63		
	45	180	21		—	—	
		250			—		

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

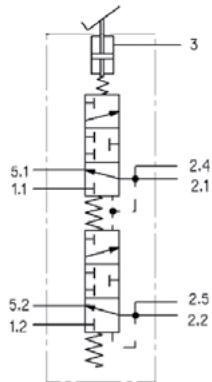
EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 467 406 XXX 0							
16	45	300	51	150	70		
		350	5		70 +8		
		50	180		85		
	20	40	330		50		
		45	280		63	-30 à +80	
					55		
		50	220		40 +8		
		-	5200		40		
			-		-		

Cotes de montage – Exemples de modèles



Robinet de frein avec servocommande

467 406 XXX 0

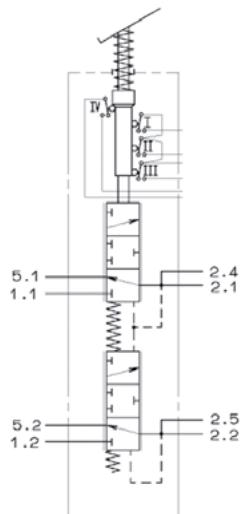


Utilisation

Le robinet de frein a pour fonction d'augmenter et de diminuer finement la pression de freinage lorsque la pédale est actionnée. Il est en outre possible de raccorder en option au raccordement 3 un actionnement hydraulique supplémentaire. Il peut par exemple s'agir d'un robinet de frein à 1 circuit permettant un freinage modulable du véhicule avec l'autre pied.

Robinet de frein avec boîte de commutation

467 406 XXX 0



Utilisation

Le robinet de frein a pour fonction d'augmenter et de diminuer finement la pression de freinage lorsque la pédale est actionnée.

Il est en outre doté d'une boîte de commutation comprenant jusqu'à 4 microrupteurs permettant d'activer un ralentiisseur de manière modulable.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 467 406 XXX 0

Circuits	2					
Angle de pédale [°]	35			45		
Force de pédale [N]	400	450	510	340	450	400
Pédale via raccordement	51				5	
Pression de service [bar]	200	150			250	
Limitation de pression [bar]	128		-		128 +10	167±5

Robinet de frein avec double pédale

467 406 XXX 0

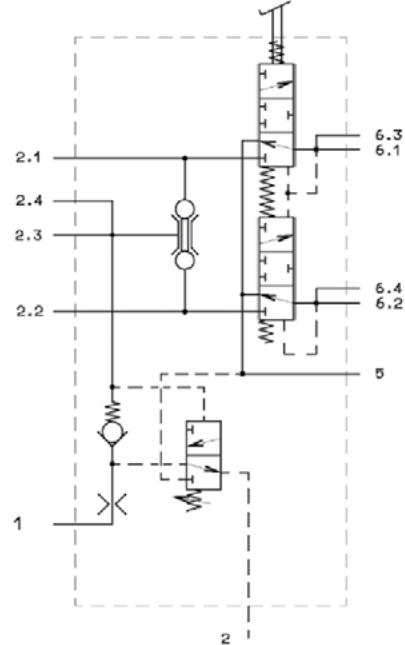


Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

6.3.2.3 Valve compacte

467 415 XXX 0

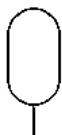


Utilisation

La valve compacte a pour fonction d'augmenter et de diminuer finement la pression de freinage lorsque la pédale est actionnée, ainsi que de réguler le niveau de pression dans les réservoirs d'alimentation. L'appareil est conçu pour être utilisé dans les systèmes avec correcteur de freinage.

6.3.2.4 Réservoir hydraulique

458 501 XXX 0



Utilisation

Les liquides sont pratiquement incompressibles et ne peuvent donc pas stocker l'énergie de la pression.

Dans les réservoirs hydropneumatiques, la compressibilité d'un gaz est utilisée pour le stockage des liquides. Le fluide compressible contenu dans les réservoirs est de l'azote.

Dans les systèmes de freinage, les réservoirs ont pour fonction de stocker l'énergie mise à disposition par la pompe hydraulique. Les réservoirs servent également de réserve d'énergie en cas d'arrêt de la pompe, pour compenser les pertes dues à d'éventuelles fuites et amortir les vibrations.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 458 501 XXX 0

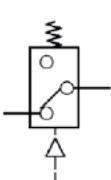
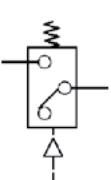
Diamètre [mm]	121	136	174
Hauteur de montage [mm]	146	160	307
Volume nominal [Litres]	0,75	1,0	3,5
Pression de précontrainte [bar]	50		40
Produit autorisé	Huile minérale		
Pression de service maximale [bar]	180	200	250
Filetage	Externe M 18x1,5	Externe M 22x1,5	Interne G3/4 ISO 228
Domaine d'application thermique [°C]	-30 à +80		
Position d'installation	au choix		
Gaz de précontrainte	Azote		

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

6.3.2.5 Manocontact

Variantes

441 014 XXX 0	Contact de repos	Contact de travail
		

Utilisation

Les manocontacts ont pour fonction d'informer le conducteur sur la pression présente dans le système, et ce à l'aide de dispositifs d'alarme optiques ou acoustiques.

Caractéristiques techniques

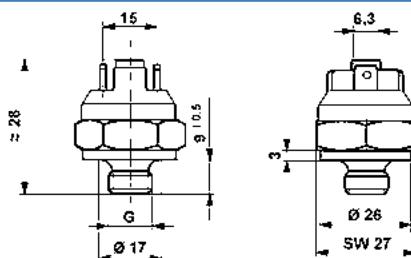
EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 441 014 XXX 0

Contact de repos						
Produit autorisé	Huile minérale					
Plage réglable [bar]	1 - 10	10 - 20	20 - 50	50 - 150	fixé	10 - 20
Pression de commutation [bar]	3 ±0,5	17 ±1	21 ±2	37 ±2	100 ±10	9 ±0,5
Filetage	M 12x1,5					
Tension [V]	42					

AUTRES EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 441 014 XXX 0

Contact de travail					
Produit autorisé	Huile minérale				
Filetage	M 12x1,5				M 10x1 con.
Plage réglable [bar]	1 - 10	20 - 50	50 - 150	fixé	1 - 10 ±0,5
Pression de commutation [bar]	1 - 10	37 ±2	54 ±0,5	21 ±2	réglable
Tension [V]	42				

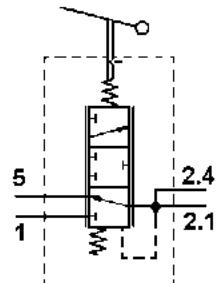
Cotes de montage



6.3.2.6 Robinet de frein à main

467 410 XXX 0

Position de verrouillage = Pression libérée



Utilisation

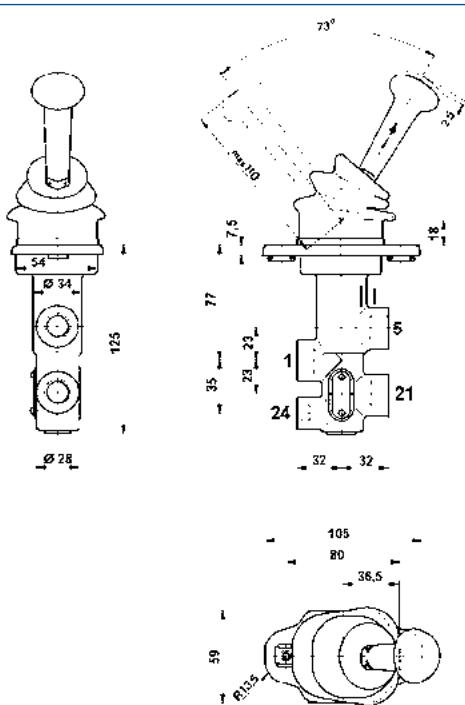
Le robinet de frein a pour fonction d'augmenter et de diminuer finement la pression de freinage lorsque le levier du frein à main est actionné.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 467 410 XXX 0

Pression de service [bar]	150	
Pression de travail [bar]	50	125
Produit autorisé	Huile minérale	
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80	
En position de verrouillage	Baisse la pression	

Cotes de montage

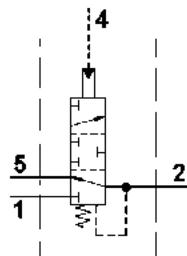


Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

6.3.2.7 Valve relais

477 411 XXX 0



Utilisation

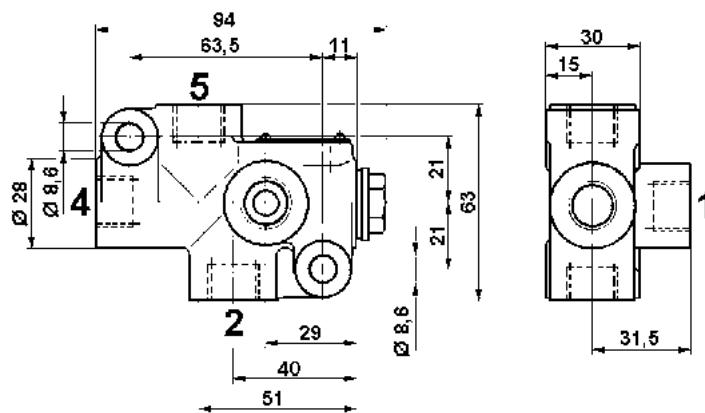
La valve relais a pour fonction de canaliser en peu de temps vers le frein de roue de gros volumes. Elle a l'avantage de pouvoir être activée par un petit volume de commande.

Caractéristiques techniques

EXEMPLE DE MODÈLE POUR LA GAMME DE PRODUITS 477 411 XXX 0

Pression de service maximale [bar]	250 bar
Volume de commande [bar]	1,3
Pression au raccordement 5 [bar]	< 3
Fluide autorisé [mm ² /s]	Huile minérale : 10 à 2000
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80
Traduction	1 : 1

Cotes de montage



Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

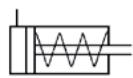
6.3.2.8 Cylindre à ressort (SAHR: (Anglais : Spring Applied Hydraulically Released) ; Ressort à relâchement hydraulique)

Variantes

427 001 XXX 0

avec dispositif de desserrage rapide

sans dispositif de desserrage rapide



Utilisation

Le cylindre à ressort a pour fonction de générer la force de freinage pour le frein de roue dans les systèmes de freinage de secours et de stationnement.

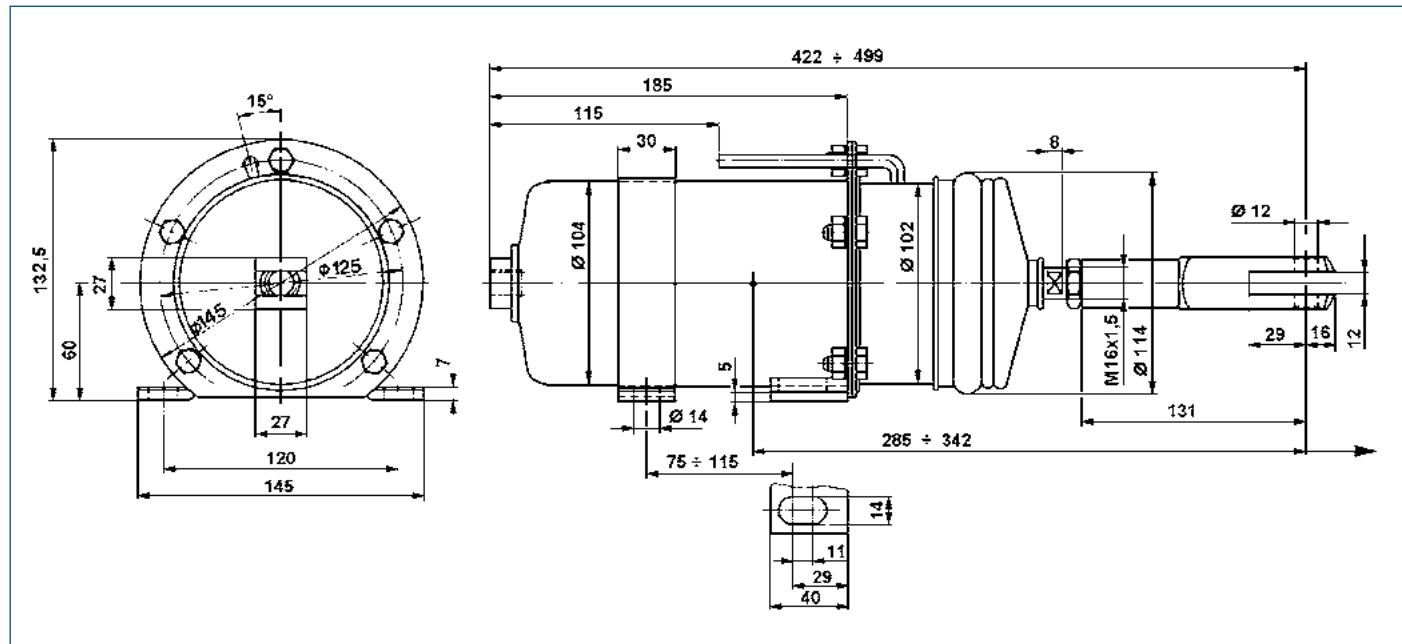
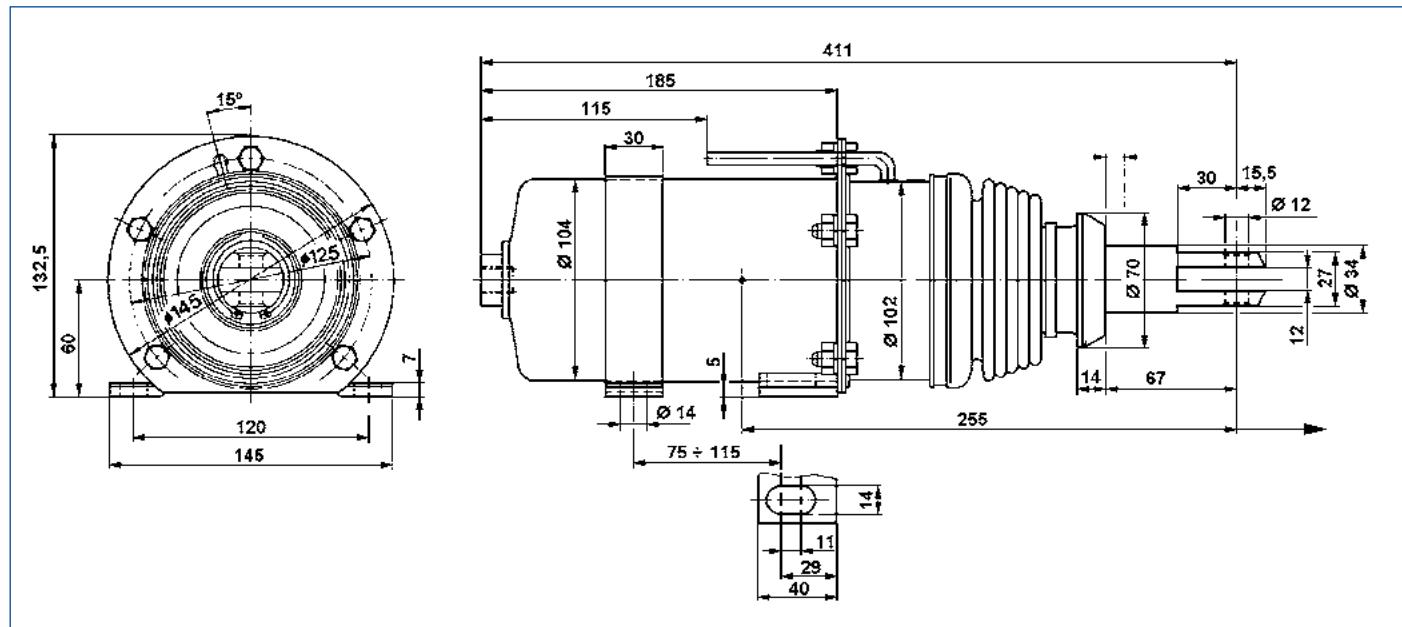
Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 427 001 XXX 0					
Pression de service maximale [bar]	150				
Course [mm]	80 ±3				
Pression de desserrage [bar]	87 ±4	60 -4	40 ±4	95 +5	
Domaine d'application thermique [°C]	-30 à +80				
Fluide autorisé [mm ² /s]	Huile minérale : 10 à 2000				
Energie délivrée pour une course de 0 mm [N]	2745	2270	1505	3000	
Energie délivrée pour une course de 80 mm [N]	4320	3250	2205	5000	
Plage de pivotement de la tige du piston	3° de tous les côtés				
Dispositif de desserrage de secours	non		oui	non	oui
Soufflet	oui				
Tête de chape	non	oui			
Poids [kg]	6,5	6,8 kg	8,0	6,8	8,0

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

Cotes de montage – Exemples de modèles



6.3.3 Commande de remorque hydropneumatique

Valve de commande de remorque (pour systèmes de freinage de remorque à deux conduites)

Variantes

470 015 0XX 0

470 015 2XX 0



Utilisation

Commande du système de freinage de remorque à deux conduites en corrélation avec le maître-cylindre hydraulique ou avec l'émetteur hydraulique du tracteur agricole.

Avec certaines valves de commande de remorque hydrauliques à deux circuits, une activation pneumatique est en outre effectuée, ce qui permet de délivrer une pression de freinage sur la remorque avant que le frein du tracteur n'agisse.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 470 015 0XX 0			
1 circuit, à commande hydraulique			
Pression de réaction [bar]	Partie hydraulique Pression finale [bar]	Volume adsorbé [cm ³]	Fluide de commande
4	25	2,2	Liquide de frein
5	15		Huile minérale
	20		Liquide de frein
	30		Huile minérale
7	40	1,5	Liquide de frein
	45		Huile minérale
	70		

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 470 015 2XX 0

2 circuits, à commande hydraulique

Pression de réaction [bar]	Partie hydraulique Pression finale [bar]	Volume adsorbé [cm ³]	Fluide de commande	
3	19	2 x 1,0	Huile minérale	
3,5	8	2 x 2,2		
	12			
	14			
8	35	2 x 2,2	Liquide de frein	
	73	2 x 0,6		

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 470 015 2XX 0

1 circuit, à commande hydraulique et anticipation pneumatique

Pression à la tête d'accouplement "Frein" : $p_{42} = 7,4$ bar [bar]	Partie hydraulique Pression finale [bar]	Volume adsorbé [cm ³]	Fluide de commande
0,0 à 1,0	4	5,5	Huile minérale
	8	2	
	11	Liquide de frein	
	14	Huile minérale	
	19	Liquide de frein	
	20	Huile minérale	
0,6 à 1,2	19		
0,6 à 1,6	11		
1,0 à 1,6	14		

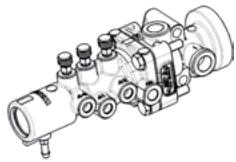
Caractéristiques techniques (valables pour tous les modèles)

GAMME DE PRODUITS 470 015 0XX 0

Pression de service maximale "Partie pneumatique" [bar]	10
Pression de service maximale "Partie hydraulique" [bar]	120
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80
Poids [kg]	env. 1 à 1,4 (selon le modèle)

Valve de commande de remorque (pour systèmes de freinage de remorque à deux conduites)

470 015 3XX 0



Utilisation

Commande du système de freinage de remorque à deux conduites en corrélation avec le maître-cylindre hydraulique ou avec l'émetteur hydraulique du véhicule tracteur.

Avec ces valves de commande de remorque hydrauliques à deux circuits, une activation pneumatique est en outre effectuée, ce qui permet de délivrer une pression de freinage sur la remorque avant que le frein du tracteur n'agisse. Ces valves de commande de remorque ont également une fonction frein à main graduable. L'activation du frein à main est hydraulique et fonctionne en baissant la pression.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 470 015 3XX 0

Pression de réaction [bar]	0,0 à 0,5	
Partie hydraulique Pression finale [bar]	60	95
Volume adsorbé [cm ³]	1,0	
Fluide de commande [bar]	Huile minérale	
Pression de service maximale "Partie pneumatique" [bar]	8,5	
Pression de service maximale "Partie hydraulique" [bar]	120	
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80	-40 à +80
Poids [kg]	1,0	

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

conduites)

470 015 5XX 0



Utilisation

Commande du système de freinage de remorque à une ou deux conduites en corrélation avec le maître-cylindre hydraulique ou avec l'émetteur hydraulique du tracteur agricole.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 470 015 5XX 0

Pression de réaction [bar]	Partie hydraulique Pression finale [bar]	Volume adsorbé [cm ³]	Fluide de commande
4	20	2,2	Huile minérale
5	15		
7	30	1,5	Liquide de frein
	40		
	45		
	70		

Caractéristiques techniques (valables pour tous les modèles)

GAMME DE PRODUITS 470 015 5XX 0

Pression de service maximale "Partie pneumatique" [bar]	10
Pression de service maximale "Partie hydraulique" [bar]	120
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80
Poids [kg]	env. 1,9

6.3.4

Système anti-blocage hydraulique (ABS)

Système anti-blocage hydraulique pour véhicule agricoles, engins de chantier, véhicules miniers et véhicules spéciaux.

Disponible en plusieurs versions :

- avec liquide de frein pour véhicules jusqu'à 15 t.
- avec huile minérale pour véhicules à partir de 8 t.

Système disponible sous forme modulaire ou compacte (12 / 24 V).

Les fonctions en option intègrent l'ESC, l'aide au démarrage en côte et le dispositif anti-patinage.

Satisfait aux exigences de la directive UE de 2016 concernant les véhicules agricoles.

Pourquoi un ABS ?

Les systèmes anti-blocage (ABS) – également appelés dispositifs automatiques d'anti-blocage (DAB) – ont pour fonction d'empêcher le blocage des roues du véhicule provoqué par l'actionnement intense du frein de service sur chaussée glissante. En cas de freinage intense, les forces de guidage latérales exercées sur les roues freinées doivent ainsi être maintenues afin de garantir, dans les limites de la physique, la stabilité et la manœuvrabilité d'un véhicule ou d'un ensemble routier. Parallèlement, l'adhérence entre les pneus et le sol doit être maximisée de manière à ce que la distance de freinage et la décélération du véhicule soient optimisées.

Malgré le haut niveau de développement des freins de roue utilisés, il peut souvent y avoir des situations propices aux accidents en cas de freinage sur route glissante : en cas de freinage d'urgence ou même simplement en cas de freinage partiel sur chaussée glissante, il se peut que la force de freinage ne soit plus correctement transmise de la roue au sol parce que les coefficients de frottement sont trop faibles (ce phénomène est appelé 'coefficient d'adhésion (k')'). Les roues sont surfreinées et se bloquent. Les roues qui se bloquent n'adhèrent plus à la route et ne peuvent plus correctement transmettre les forces de guidage latérales (forces de braquage et forces de trajectoire).

Les conséquences sont souvent dangereuses :

- le véhicule n'est plus manœuvrable
- le véhicule quitte sa trajectoire malgré un contre-braquage et dérape
- la distance de freinage est considérablement augmentée.

Avantages de l'ABS

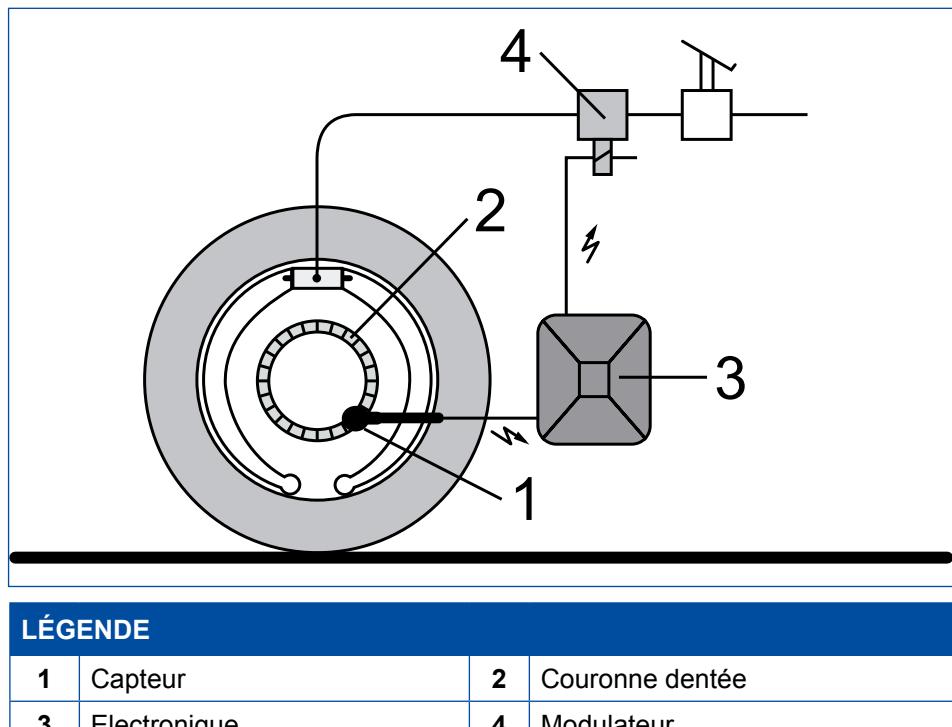
- Garantie d'un comportement stable lors du freinage, et ce sur toutes les routes
- Maintien de la manœuvrabilité et, en règle générale, diminution de la distance de freinage
- La mise en portefeuille est évitée sur les ensembles routiers
- L'usure des pneumatiques est diminuée
- Satisfait aux exigences de la directive UE à partir de 2016

Limites de l'ABS

L'ABS est certes un système de sécurité efficace, mais il est aussi soumis aux limites des facteurs physiques de la conduite.

Un véhicule qui roule dans des virages à une vitesse trop élevée reste incontrôlable, même s'il est équipé d'un système ABS. L'ABS n'autorise ni à conduire de manière inadaptée, ni à ne pas respecter la distance de sécurité.

Structure d'un circuit de régulation hydraulique avec ABS



Fonctionnement

Le capteur fixe relié à l'essieu détecte en continu les mouvements de rotation de la roue à l'aide de la couronne dentée. Les impulsions électriques générées dans le capteur sont transmises à l'électronique qui en déduit la vitesse de la roue.

L'électronique détermine simultanément selon un mode précis une vitesse de référence correspondant à peu près à la vitesse du véhicule non mesurée.

C'est à partir de cette information de base que l'électronique calcule en permanence non seulement les valeurs d'accélération et les valeurs de décélération de la roue, mais également le glissement.

Lorsque certaines valeurs de glissement sont dépassées, l'électrovalve est activée. La pression dans le cylindre de frein est ainsi limitée, ou même diminuée, pour que la roue puisse demeurer dans la plage de glissement optimale.

Freins et systèmes de freinage

Systèmes de freinage hydrauliques

Vue d'ensemble du système ABS

	HORS-ROUTE ABS PNEUMATIQUE & AOH	HORS-ROUTE ABS HYDRAULIQUE	HPB ABS HYDRAULIQUE	ADD-ON ABS AVEC ESC HYDRAULIQUE	ADD-ON ABS HYDRAULIQUE
	 	 			
Plateforme UCE	Modulaire	Modulaire	Intégré	Intégré	Intégré
UCE châssis ou cabine	Châssis & cabine	Châssis & cabine	Châssis	Châssis	Châssis
Système de freinage	Pneumatique/AOH	Pompe hydraulique	Maître-cylindre	Maître-cylindre	Maître-cylindre
Tension [V]	12/24	12/24	12/24	12	12/24
Fluide de commande	Air	Huile minérale	Liquide de frein	Liquide de frein	Liquide de frein
Volume de liquide par canal	–	> 15 ccm	< 15 ccm	< 15 ccm	< 15 ccm
ISO 25119/25226	oui	oui	non	non	non
Diagnostic	UDS	UDS	SAE J1587/ KWP2000/ ligne k	UDS	SAE J1587/ KWP2000/ ligne k
Fonctions étendues (ESC/ATC...)	en option	en option	oui	oui	non
Applications / Segments véhicule	Tracteurs agricoles Véhicules spéciaux	Tracteurs agricoles Engins de chantier Véhicules spéciaux	Camions poids léger et moyen Bus Véhicules spéciaux	Camions poids léger et moyen Véhicules spéciaux	Camions poids léger et moyen Véhicules spéciaux

Notes

7 Suspension pneumatique

7.1 Suspension pneumatique conventionnelle (véhicule moteur)

7.1.1 Valve de nivellation de la cabine

Variantes

464 007 XXX 0

464 008 XXX 0



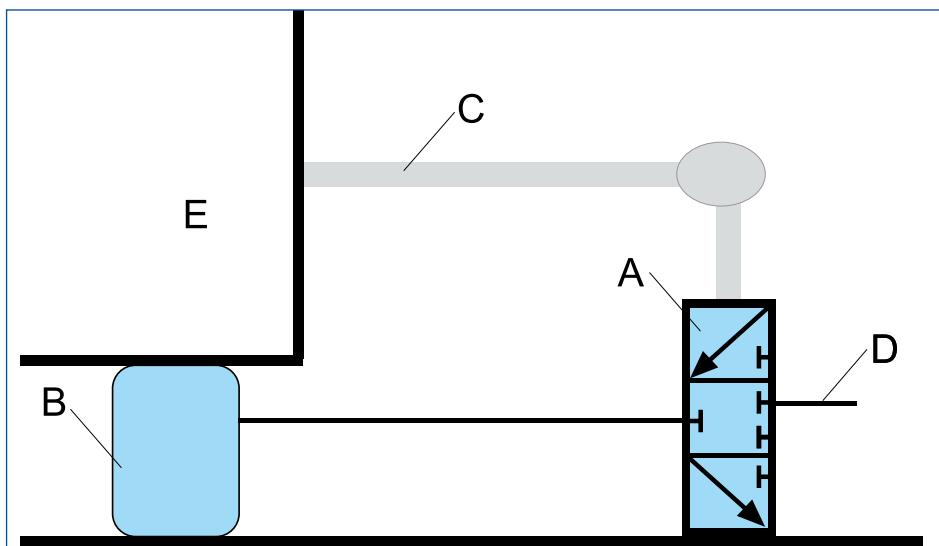
Utilisation

La valve de nivellation de la cabine commande la hauteur du niveau de la cabine et/ou de la suspension du siège du conducteur.

La valve est fixée au châssis et le levier de valve de nivellation est relié à la cabine du conducteur.

La valve de nivellation de la cabine peut modifier la position de la cabine du conducteur grâce à l'alimentation et la purge des coussins de suspension pneumatique de la cabine. Il est ainsi possible de maintenir à tout moment une hauteur déterminée de la cabine du conducteur par rapport au châssis.

Schéma de fonctionnement



LÉGENDE

A	Valve de nivellation de la cabine	B	Coussin de suspension pneumatique de la cabine
C	Levier de valve de nivellation, raccordement à la cabine inclu	D	Conduite d'air comprimé
E	Cabine du conducteur		

Suspension pneumatique

Suspension pneumatique conventionnelle (véhicule moteur)

7.1.2 Module de suspension pneumatique de la cabine (CALM II)

Variantes

964 006 XXX 0



964 006 XXX 0



Utilisation

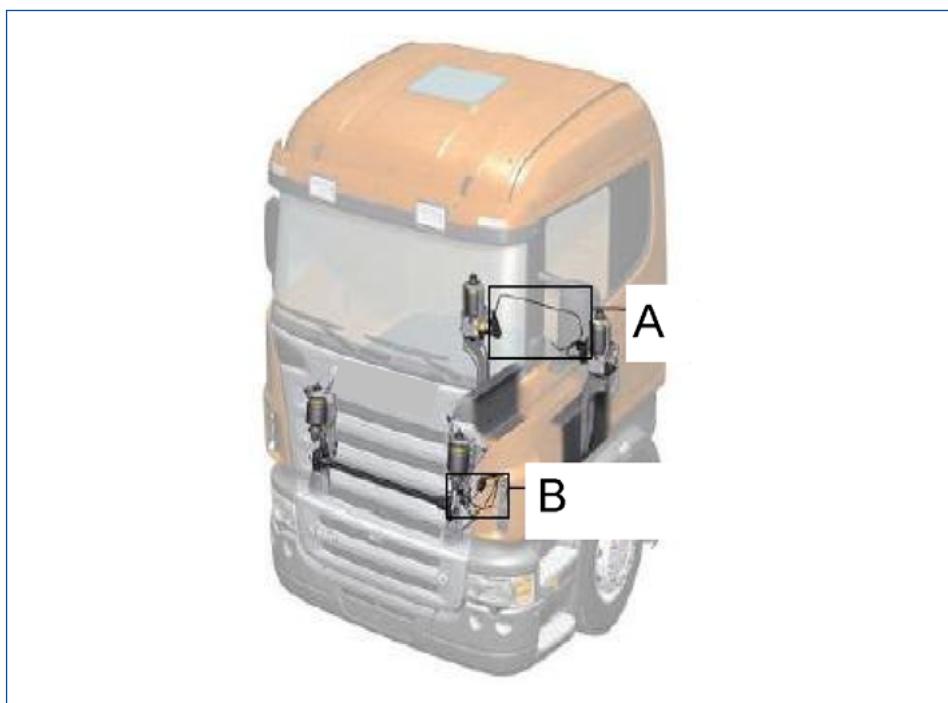
Le module de suspension pneumatique de la cabine CALM II (Cabin Air-Levelling Module) sert à la suspension et à la régulation de niveau de la cabine du conducteur.

En général, la cabine du conducteur est reliée au châssis par 4 coussins de suspension pneumatique.

La fonction du CALM II est similaire à la fonction de la valve de nivellation de la cabine.

Dans ce cas, la valve de nivellation de la cabine est intégrée dans un ou plusieurs coussins de suspension pneumatique de la cabine.

Utilisation sur le véhicule moteur



LÉGENDE

A	Arrière : 2 modules de suspension pneumatique de la cabine commandent chacun un coussin de suspension de la cabine	B	Avant : 1 module de suspension pneumatique de la cabine commande les deux coussins de suspension avant de la cabine
----------	--	----------	---

7.2 Suspension pneumatique conventionnelle

7.2.1 Valve de nivellation du châssis

464 006 XXX 0



Utilisation

Réglage d'une hauteur de roulage constante du châssis par alimentation des coussins lors de la compression (chargement du véhicule) et par échappement lors du relâchement. La hauteur est mesurée par le biais de l'angle du levier qui est relié à l'essieu par l'intermédiaire d'une tringlerie.

Limitation de hauteur

Les valves de nivellation 464 006 XXX 0 comportent une électrovalve 3/2 voies supplémentaire qui se ferme à partir d'un certain angle de levier réglable et passe à la fonction relâchement des freins si l'on continue d'actionner le levier. Cette "limitation de hauteur" permet d'empêcher que le véhicule puisse être soulevé à l'aide d'un robinet monte & baisse au-delà d'un niveau admissible.

Réglage du point zéro

Il est possible d'adapter la hauteur de roulage aux conditions d'utilisation particulières du véhicule grâce à un cylindre de travail intégré dans la tringlerie.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 464 006 XXX 0

Electrovalve 3/2 voies	non	oui	non	oui
Pression de service maximale [bar]		13		
Pression coussin dynamique maximale [bar]		15		
Produit autorisé		Air		
Domaine d'application thermique [°C]		-40 à +80		
Timonerie		Levier rond Ø 6 mm		
Diamètre nominal valve de nivellation [mm]		2x Ø 3		
Diamètre nominal valve d'arrêt [mm]	-	Ø 6	-	
Poids [kg]	0,41	0,51	0,53	0,70
Raccords rapides		-	5x Ø 8x1	

7.2.2 Robinet monte & baisse

463 032 1XX 0



Utilisation

Commande des fonctions Monte et Baisse des véhicules à suspension pneumatique à l'aide du levier.
Pour les variantes avec dispositif d'homme mort, en cas d'accident, le levier retourne automatiquement en position de repos lorsqu'il est relâché.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 463 032 1XX 0			
Pression de service maximale [bar]	8,5	10	
Raccordements : Diamètre nominal	12,6 mm ² (Ø 4 mm) 28,3 mm ² (Ø 6 mm) 63,6 mm ² (Ø 9 mm)	12,6 mm ² (Ø 4 mm) 28,3 mm ² (Ø 6 mm) 63,6 mm ² (Ø 9 mm)	Modèle à 1 circuit 12,6 mm ² 28,3 mm ² 63,6 mm ²
Taraudage	M 12x1,5-12 de profondeur M 16x1,5-12 de profondeur	M 12x1,5-12 de profondeur M 16x1,5-12 de profondeur	M 12x1,5-12 de profondeur
Clapet anti-retour intégré (raccord 1)	non	oui	
Produit autorisé	Air		
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80		
Couple maximal d'actionnement [Nm]	9	7	
Poids [kg]	1,5	1,4	
Raccords rapides	-	5x Ø 8x1	-

7.2.3 TASC (Valve Return-To-Ride)

463 090 XXX 0



Utilisation

TASC permet – tout comme avec un robinet monte & baisse – de monter et de baisser la caisse. De plus, le châssis est automatiquement ramené au niveau de roulage dès que le véhicule démarre (RTR – Return-To-Ride). Les opérations Monte/Baisse sont déclenchées en tournant tout simplement le levier vers la droite ou la gauche. Il est possible de maintenir la position Monte/Baisse en plaçant le levier en position d'arrêt. Le système maintient le châssis au niveau réglé. TASC peut être utilisé avec ou sans valve de nivellation à limitation de hauteur. En cas d'utilisation de valves de nivellation à limitation de hauteur, le dispositif TASC peut y être directement raccordé. Cela permet d'éviter une liaison permanente entre les coussins de la butée supérieure et le réservoir d'air.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 463 090 XXX 0						
	2 circuits			1 circuits		
Fonction RTR	oui					
Enclenchement du levier en position Baisse	oui		non	oui		
Raccordement pneumatique	8x1		M 16x1,5			
Prise de pression	oui	non		oui		
Diamètre nominal valve d'arrêt [mm]	–	Ø 6	–			
Pression de service [bar]	3,5 à 10					
Tension [V]	18 à 32					
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +65					
Raccordement électrique	DIN 72585-B1-3.1-Sn/K2 - Baïonnette					

Notes

7.3 ECAS (véhicule moteur)

La dénomination anglaise ECAS est l'abréviation de Electronically Controlled Air Suspension (Suspension pneumatique à régulation électronique).

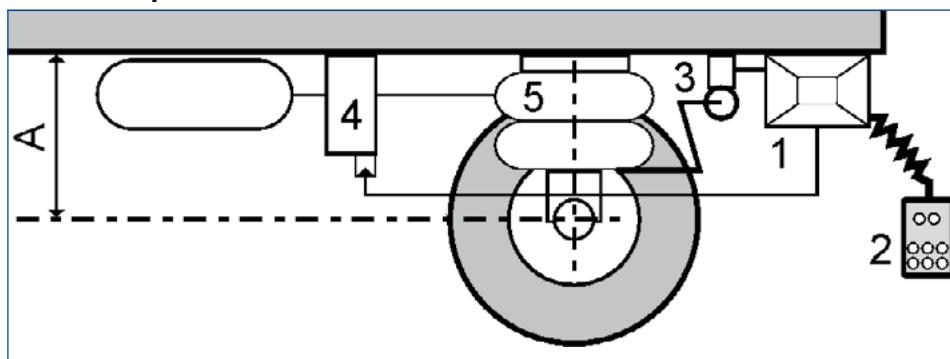
L'ECAS est un système de suspension pneumatique réglé par électronique destiné aux véhicules qui englobe une multitude de fonctions. L'utilisation d'unités de commande électroniques a permis une amélioration déterminante du système traditionnel.

- Réduction de la consommation d'air en roulant
- Il est possible (par ex. pour le mode 'A quai'), de maintenir constants différents niveaux de consigne par réajustement automatique
- L'installation est plus simple sur les systèmes complexes étant donné qu'il y a moins de tuyauteries
- Les fonctions supplémentaires telles que les niveaux véhicules mémorisables, la compensation de l'écrasement des pneus, la protection contre les surcharges, l'aide au démarrage et la commande essieu relevable automatique peuvent sans problème être intégrées
- La grande section des valves permet d'accélérer l'alimentation et l'échappement
- Grand confort d'utilisation pour une sécurité optimale du personnel grâce à une télécommande
- Grâce à la programmabilité de l'électronique à l'aide de paramètres fonctionnels, le système est extrêmement flexible (programmation de fin de bande)
- Concept de sécurité très clair et possibilité de diagnostic.

Contrairement à la suspension pneumatique à régulation mécanique dans laquelle la mesure du niveau et la commande des coussins se font au même endroit, dans le système ECAS, la régulation est prise en charge par une électronique qui active les coussins par l'intermédiaire d'électrovalves après analyse des mesures des capteurs.

En plus de réguler le niveau normal, l'électronique commande également, associée à la télécommande, les autres fonctions qui ne sont habituellement mises en œuvre qu'en utilisant un nombre important de valves supplémentaires dans les commandes de coussin conventionnelles.

Exemple de fonctionnement – Semi-remorque sans essieu relevable



LÉGENDE

1	UCE (Electronique)	2	Télécommande
3	Capteur de hauteur	4	Electrovalve
5	Coussin	A	Niveau de consigne

Suspension pneumatique

ECAS (véhicule moteur)

Description des fonctions du système de base

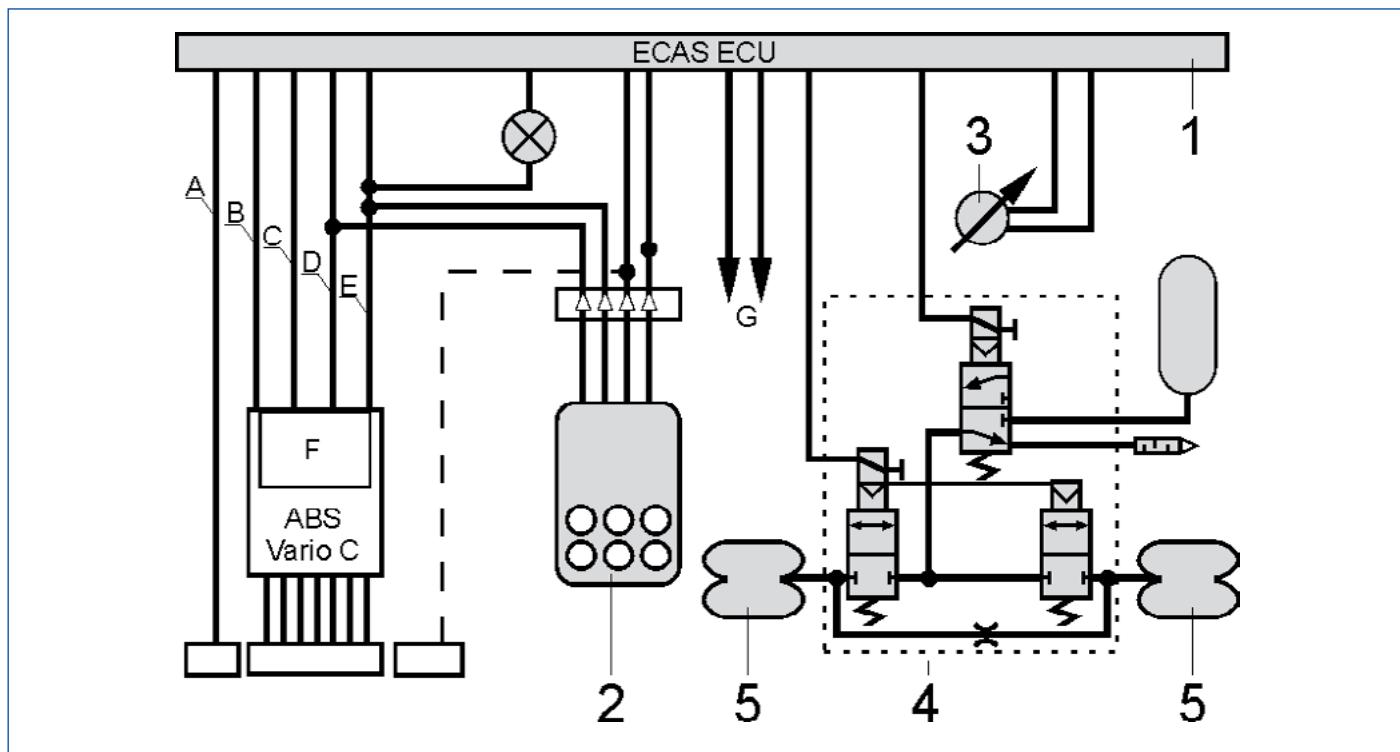
Un capteur de hauteur (3) capte en permanence la hauteur du véhicule et transmet les mesures à l'électronique (1). Après analyse des signaux, si l'électronique détecte un écart par rapport au niveau de consigne (A), une électrovalve (4) est activée de manière à atteindre le niveau requis par alimentation ou échappement de la pression.

En-dessous d'une vitesse seuil prédéfinie (à l'arrêt), une télécommande (2) permet à l'opérateur de modifier le niveau de consigne (A) (important par ex. pour le mode 'A quai').

Le dépassement d'un niveau au-delà du niveau prescrit pour la marche (niveau normal) est signalé par l'allumage d'un voyant lumineux.

Le clignotement de ce voyant signale que l'UCE (électronique de commande) a identifié un défaut du système.

Schéma de raccordement du système de base



LÉGENDE

1	UCE (Electronique)	2	Télécommande
3	Capteur de hauteur	4	Electrovalve
5	Coussin	A	Feux stop
B	Signal d'indication de vitesse	C	Masse
D	Borne 31	E	Borne 15
F	Module d'alimentation ECAS	G	Diagnostic

Composants

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
446 170 2XX 0		UCE ECAS
472 890 XXX 0		Electrovalve ECAS
441 050 0XX 0		Capteur de hauteur ECAS
441 040 00X 0		Capteur de pression

L'électronique de commande (UCE)

L'électronique de commande est le cœur du système ; sur le véhicule moteur, elle est reliée aux divers composants par une fiche à 35 ou 25 pôles. L'UCE se trouve dans la cabine du conducteur.

L'électronique ECAS pour remorques est installée avec une carte enfichable, qui établit la liaison entre l'électronique et les autres composants, dans le couvercle d'un boîtier de protection, sur le châssis de la remorque. Ce boîtier de protection correspond à celui du dispositif ABS-VARIO C. Avec une électronique, il est possible de réaliser une multitude de configurations système. Un emplacement est disponible sur la carte enfichable pour le raccordement de chacun des capteurs de hauteur, capteurs de pression et de chacune des électrovalves. Selon la version du système, il se peut qu'une partie de la carte enfichable reste inutilisée.

Tout comme pour le dispositif ABS-VARIO-C, les câbles sont introduits dans la partie inférieur du boîtier en passant par des trous latéraux.

Fonction

L'UCE est conçue avec un microprocesseur qui ne traite que les signaux numériques. Une mémoire est affectée à ce processeur pour la gestion des données.

Les sorties en direction des électrovalves et du voyant lumineux sont commutées via les modules de circuit d'attaque.

L'UCE a pour tâche

- de surveiller en permanence les signaux entrant
- de convertir ces signaux en valeurs numériques (Counts)
- de comparer ces valeurs (valeurs réelles) avec les valeurs enregistrées (valeurs de consigne)
- de calculer la réaction de commande requise en cas de divergence
- d'activer les électrovalves.

Tâches supplémentaires incombant à l'électronique

- gestion et enregistrement des diverses valeurs de consigne (niveaux normaux, mémoire, etc.)
- l'échange de données avec les interrupteurs de commande et l'outil de diagnostic
- la surveillance régulière du fonctionnement de tous les éléments du système
- la surveillance des charges essieux (pour les systèmes dotés de capteurs de pression)
- le contrôle de vraisemblance des signaux reçus afin de détecter les défauts
- le traitement des défauts.

Le microprocesseur fait fonctionner un programme (programmé de manière fixe) en cycles de quelques fractions de secondes pour assurer une réaction de commande rapide aux modifications de la valeur réelle, et pendant le déroulement duquel toutes les tâches mentionnées plus haut sont exécutées.

Ce programme est enregistré dans un module de programme (ROM) de manière inaltérable.

Ce programme utilise cependant des valeurs numériques qui sont enregistrées dans une mémoire programmable. Ces valeurs numériques influent sur les opérations de calcul et les réactions de commande de l'électronique. Elles servent à informer le programme de calcul au sujet des valeurs de calibrage, de la configuration système et des autres préréglages concernant le véhicule et les fonctions.

Electrovalves ECAS

Des blocs d'électrovalves spéciaux ont été conçus pour le système ECAS. Le fait de regrouper plusieurs électrovalves en un bloc compact permet de réduire le volume et facilite le raccordement.

Activées par l'électronique en tant qu'actionneurs, les électrovalves utilisent la tension présente pour effectuer les opérations d'alimentation et d'échappement, ce qui signifie qu'elles baissent, augmentent ou maintiennent le volume d'air dans les coussins pneumatiques.

Pour avoir un débit d'air important, on utilise des valves à anticipation. Les électrovalves commutent d'abord les valves ayant un petit diamètre nominal, et dont l'air de commande sera dirigé sur les surfaces de piston des valves de commutation proprement dites (NW 10 ou NW 7).

Selon l'application, divers types d'électrovalves sont utilisés ; pour la régulation d'un seul essieu, il suffit d'une valve à siège, tandis que pour l'activation de l'essieu relevable, c'est un vanne à tiroir plus complexe qui est utilisée.

Les deux types d'électrovalve sont intégrés dans un système de construction modulaire : selon l'application, le même boîtier peut être équipé de différentes valves et électrovalves.

Capteur de hauteur ECAS

Le capteur de hauteur ressemble de l'extérieur à la valve de nivellation WABCO conventionnelle, de sorte qu'il est possible de l'installer au même endroit sur le châssis du véhicule (les deux trous de fixation supérieurs correspondent à ceux de la valve de nivellation).

Dans le boîtier du capteur se trouve une bobine dans laquelle un noyau plongeur est déplacé de haut en bas. Le noyau plongeur est relié par une bielle à un excentrique placé sur l'arbre du levier. Le levier est relié à l'essieu du véhicule.

Si l'écart entre la caisse et l'essieu change, le levier est tourné, ce qui fait rentrer dans la bobine ou sortir de la bobine le noyau plongeur. Suite à quoi l'inductivité de la bobine change.

L'électronique mesure la valeur de cette inductivité à intervalles rapprochés et la convertit en une valeur de distance.

Capteur de pression

Le capteur de pression émet une tension qui est proportionnelle à la pression appliquée. La plage de mesure est comprise entre 0 et 10 bar, une pression de 16 bar ne doit pas être dépassée.

La tension du signal de l'UCE est amenée par un connecteur. Une tension d'alimentation doit en outre être amenée de l'UCE au capteur par le biais d'un troisième conducteur. L'intégration d'un tuyau ou autre dans le faisceau de câbles doit permettre une alimentation du boîtier normalement étanchement fermé.

Notes

7.4 ECAS avec TEBS E (véhicule tracté)

Utilisation

La fonction de base ECAS permet de compenser les différences de niveau qui se produisent par ex. après modification de l'état de chargement ou suite à une nouvelle valeur de consigne (par la télécommande par ex.). Ces variations de régulation provoquent une modification de l'écart entre l'essieu et le châssis du véhicule. L'ECAS compense les variations de régulation par le biais d'une régulation de niveau.

Deux circuits de régulation peuvent être réalisés (1 point ou 2 points de régulation ; 2 points de régulation depuis la version TEBS E2).

Les divers types de remorque peuvent être équipés avec ECAS dans divers niveaux d'extension.

Pour les remorques, l'alimentation électrique est assurée par le dispositif ABS ou EBS. Le système ABS met en outre à disposition de l'ECAS le signal C3, l'information sur la vitesse actuelle du véhicule.

Composants

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
480 102 06X 0		<p>Modulateur TEBS E (Premium) avec module d'extension pneumatique bridé</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Régulation et surveillance de la suspension pneumatique électronique
446 122 07X 0		<p>Module d'extension électronique</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Possible uniquement en corrélation avec le modulateur TEBS E (Premium) ■ Pour 2 points de régulation (à partir de TEBS E2) ■ A partir de TEBS E4, pas obligatoire pour 2 points de régulation
463 090 5XX 0		<p>eTASC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valve ECAS à activation manuelle pour les opérations Monte et Baisse ■ Possible uniquement en corrélation avec le modulateur TEBS E (Premium) à partir de la TEBS E3 et avec capteur de hauteur
472 880 0XX 0		<p>Electrovalve ECAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour 1 point de régulation ■ Contrôle du niveau véhicule d'un ou de plusieurs essieux en circuits parallèles (Monte/Baisse) ■ Les coussins porteurs des côtés du véhicule sont reliés par un gicleur d'écoulement transversal. ■ Modulateur multi-tension

Suspension pneumatique

ECAS avec TEBS E (véhicule tracté)

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
472 880 0XX 0		<p>Electrovalve ECAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour 2 points de régulation (à partir de TEBS E2) ■ Monte/Baisse sur deux essieux ■ Les coussins porteurs des côtés du véhicule sont reliés par un gicleur d'écoulement transversal.
472 880 0XX 0		<p>Electrovalve ECAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour 2 points de régulation (à partir de TEBS E2) des côtés du véhicule ou régulation des essieux avant et arrière d'une remorque avant-train
472 905 1XX 0		<p>Electrovalve ECAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pour 1 point de régulation ■ Contrôle du niveau véhicule d'un ou de plusieurs essieux en circuits parallèles (Monte/Baisse) ■ Essieu relevable contrôlé par impulsions ■ L'essieu avant d'une remorque avant-train peut en outre être commandé par une valve 472 880 0XX 0 .
472 905 1XX 0		<p>Electrovalve ECAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 points de régulation (à partir de TEBS E2) ■ Contrôle du niveau véhicule d'un ou de plusieurs essieux en circuits parallèles (Monte/Baisse) ■ Essieu relevable contrôlé par impulsions
441 050 1XX 0		<p>Capteur de hauteur</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mesure du niveau de roulage
441 050 XXX 0		<p>Levier</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Prolongateur du levier du capteur de hauteur

Suspension pneumatique

ECAS avec TEBS E (véhicule tracté)

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
433 401 XXX 0		<p>Tringlerie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Raccordement à l'essieu
446 156 0XX 0		<p>Boîtier de commande ECAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Télécommande (avec 6 touches) pour que le conducteur puisse influer sur le niveau et la commande essieu relevable ■ Installé sur le côté de la remorque ■ La télécommande et le connecteur du câble doivent être protégés de l'humidité
446 056 1XX 0		<p>Télécommande ECAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Télécommande (avec 9 touches) pour que le conducteur puisse influer sur le niveau et la commande essieu relevable. ■ Le plus souvent installé sur le côté de la remorque. ■ La télécommande et le connecteur du câble doivent être protégés de l'humidité
446 056 2XX 0		<p>Télécommande ECAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Télécommande (avec 12 touches) pour que le conducteur puisse influer sur le niveau et la commande essieu relevable ■ Le plus souvent installé sur le côté de la remorque ■ La télécommande et le connecteur du câble doivent être protégés de l'humidité
446 192 XXX 0		<p>SmartBoard</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Console de visualisation et de commande pour que le conducteur puisse influer sur le niveau et la commande essieu relevable ■ Le plus souvent installé sur le côté de la remorque
446 122 XXX 0		<p>Télécommande de remorque</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Console de visualisation et de commande pour que le conducteur puisse influer sur le niveau et la commande essieu relevable (depuis sa cabine) ■ Uniquement en corrélation avec ELEX et à partir de TEBS E2.

7.5 Commande essieu relevable

7.5.1 Valve de relevage essieu à deux circuits

Variantes

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
463 084 0XX 0		Valve compacte de relevage essieu ■ mécanique
463 084 0XX 0		Valve compacte de relevage essieu ■ électrique
463 084 0XX 0		Valve compacte de relevage essieu ■ pneumatique

Utilisation

La valve compacte de relevage essieu a pour fonction de monter automatiquement ou manuellement l'essieu ou les essieux relevables, et de les baisser automatiquement dès que l'essieu ou les essieux se trouvant au sol ont atteint leur charge maximale admise.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 463 084 0XX 0			
Actionnement	mécanique	électrique	pneumatique
Véhicule en cours de chargement	Baisse automatique		
Véhicule en cours de déchargement	Monte par actionnement du bouton	Montée électrique	Montée automatique
Pression de service maximale [bar]	13		
Diamètre nominal [mm]	Ø 7		
Produit autorisé	Air		
Domaine d'application thermique [°C]	-40 °C +80		
Réglage de la pression de commutation "Baisse" [bar]	2,5 à 7	-	2,5 à 7
Pression de commutation réglée [bar]	4 ±0,2	-	Baisse 4,5 ±0,2 Montée 2,5 ±0,2
Hystérésis réglable	-	-	1,5 à 4
Tension [V]	-	24 +6/-4,4	-
Type de courant	-	Courant continu	-
Courant nominal [A]	-	IN = 0,22	-
Poids	2,3		

7.5.2 Valve compacte de relevage essieu

Variantes

464 084 0XX 0 (un circuit, retour par ressort)



464 084 1XX 0 (deux circuits, contrôlés par impulsions)



Utilisation

Un circuit, retour par ressort : La série des valves de relevage essieu conventionnelles (retour par ressort) a été complétée par la variante à circuit unique. Un essieu relevable est actionné automatiquement en fonction de la charge essieu. Il est en outre possible d'activer la fonction "Aide au démarrage" en fonction de la charge essieu actuelle de l'EBS Remorque ou de l'ECAS Remorque. Cette variante peut être utilisée sur les essieux rigides sur lesquels il est possible de relier pneumatiquement les coussins du côté gauche et du côté droit du véhicule. Il convient pour cela de respecter les dispositions prévues par le fabricant de l'essieu.

Deux circuits, contrôlés par impulsions : Les valves commandées par impulsions permettent de piloter l'essieu relevable de façon particulière. L'essieu relevable peut par ex. s'immobiliser en position levée après que le contact ait été coupé. Cette fonction n'est pas possible si l'on utilise des valves de relevage essieu à retour par ressort.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 463 084 0XX 0 (UN CIRCUIT, RETOUR PAR RESSORT)

Pression de service maximale [bar]	13		
Diamètre nominal [mm]	Ø 8		
Produit autorisé	Air		
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +80		-40 à +65
Tension [V]	24 +6/-6		
Type de courant	Courant continu		
Courant nominal [A]	IN = 0,22		
Poids [kg]	0,9		
Raccords rapides	-	4x Ø8x1	3x Ø8x1; 1x Ø12x1,5

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 463 084 1XX 0 (DEUX CIRCUITS, CONTRÔLÉS PAR IMPULSIONS)

Pression de service maximale [bar]	13		
Raccordements : Diamètre nominal	1, 21, 22: Ø 10 mm 23, 24, 25: Ø 8 mm 32: Ø 8,7 mm		
Produit autorisé	Air		
Domaine d'application thermique [°C]	-40 à +65		
Tension [V]	24 +6/-4,4		
Type de courant	Courant continu		
Courant nominal [A]	IN = 0,22		
Poids [kg]	2,3		

Notes

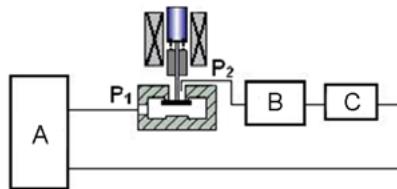
8 Dispositifs anti-pollution

8.1 Valve SCR

Variantes (12 V / 24 V)

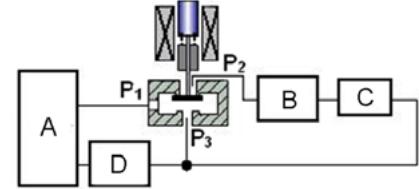
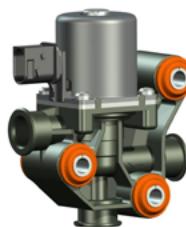
446 091 XXX 0

Electrovalve
2/2 voies



446 091 XXX 0

Electrovalve
3/2 voies



LÉGENDE

A	Moteur	B	Réservoir	C	Pompe	D	Unité de dosage
----------	--------	----------	-----------	----------	-------	----------	-----------------

Utilisation

La valve SCR (anglais : Selective Catalytic Reduction ; réduction catalytique sélective) sert à contrôler la température de la solution d'urée aqueuse (Ad blue) dans les réservoirs des systèmes SCR.

Le système SCR doit être maintenu à un niveau de température déterminé afin de pouvoir exécuter la fonction. Les fabricants de moteurs et les constructeurs de véhicules utilisent à cet effet l'eau de refroidissement du moteur. C'est pour réguler la circulation de l'eau de refroidissement à travers les composants du système que l'on utilise la valve SCR. Elle est actionnée par l'électronique du moteur et elle régule le flux d'eau de refroidissement à travers les composants du système SCR en fonction de la température extérieure et de celle du liquide de refroidissement.

Selon la variante de système SCR (assisté par air comprimé, sans air), on utilise des électrovalves 2/2 voies ou 3/2 voies.

Caractéristiques techniques

EXEMPLES DE MODÈLES POUR LA GAMME DE PRODUITS 446 091 XXX 0

Fonction	2/2 voies		3/2 voies	
Raccords à visser	2x Voss 246	2x Norma (raccord PS3)	3x Voss 246	2x Norma (raccord PS3) 1x Voss 246
Connecteur électronique	Tyco HDSCS			

Dispositifs anti-pollution

Schéma de fonctionnement SCR (assisté par air comprimé)

8.2 ACU (Air Control Unit)

975 009 XXX 0

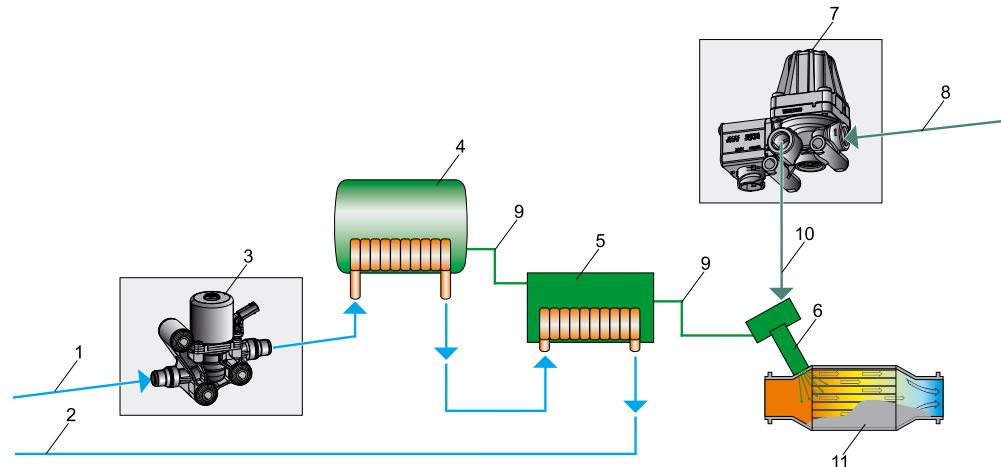


Utilisation

L'unité de commande d'air (ACU) intègre trois fonctions dans une seule valve afin de commander l'air comprimé pour l'injection de la solution d'urée aqueuse (Ad blue) :

- Valve de limitation de pression
- Electrovalve
- Clapet anti-retour

8.3 Schéma de fonctionnement SCR (assisté par air comprimé)

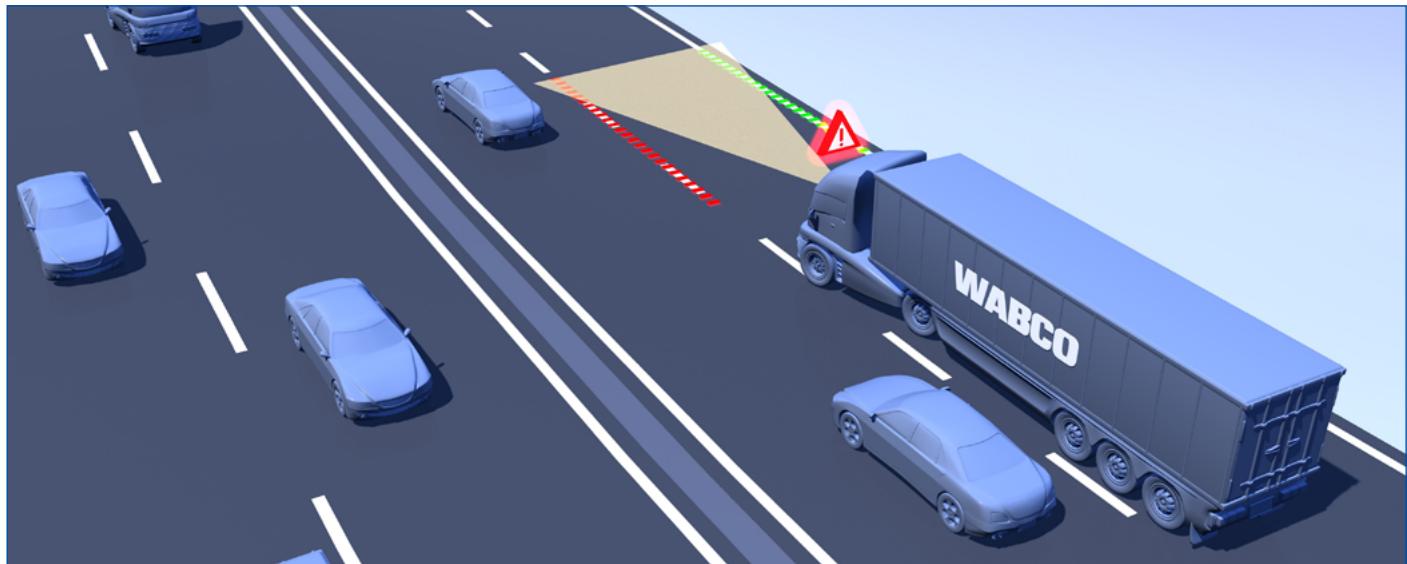


LÉGENDE

1	Arrivée de l'eau de refroidissement du moteur	2	Retour de l'eau de refroidissement vers la pompe
3	Valve SCR	4	Solution d'urée aqueuse (Ad blue) - Réservoir
5	Solution d'urée aqueuse (Ad blue) - Pompe	6	Solution d'urée aqueuse (Ad blue) - Injecteur
7	ACU (Air Control Unit)	8	Réserve d'air
9	Conduite d'alimentation en urée	10	Conduite d'air
11	Solution d'urée aqueuse (Ad blue) - Catalyseur		

9 Systèmes de conduite assistée

9.1 OnLane (alerte de franchissement de ligne)



Garder le cap avec l'alerte de franchissement de ligne de WABCO (LDWS)

WABCO OnLane™ est une alerte de franchissement de ligne spécialement conçue pour les camions et le bus (LDWS). Il augmente considérablement la sécurité au volant, car il prévient le conducteur par une alerte visuelle, sonore ou haptique en cas de dérive involontaire. Le franchissement de ligne est la cause d'accident la plus fréquente mettant en cause les véhicules industriels.

OnLane n'est que le premier dispositif de WABCO d'une longue série de fonctions à caméra permettant de nouvelles fonctions ayant trait à la sécurité, comme par ex. le détecteur de fatigue, le détecteur de panneaux routiers et la commande de feux de route automatique.

Avantages

Sécurité

- Aide à réduire le nombre d'accidents
- Satisfait aux exigences des lois promulguées par l'UE pour LDWS (alerte de franchissement de ligne)

Applications pour véhicule flexibles

- La caméra peut être fixée en bas ou en haut du pare-brise
- Forme compacte : UCE déjà intégrée dans la caméra

Possibilité d'intégrer ultérieurement d'autres fonctions

- Réglage de la largeur d'éclairage
- Avertisseur de fatigue
- Détection des panneaux routiers

Caractéristiques

- Système d'alerte efficace en cas de dérive involontaire

Systèmes de conduite assistée

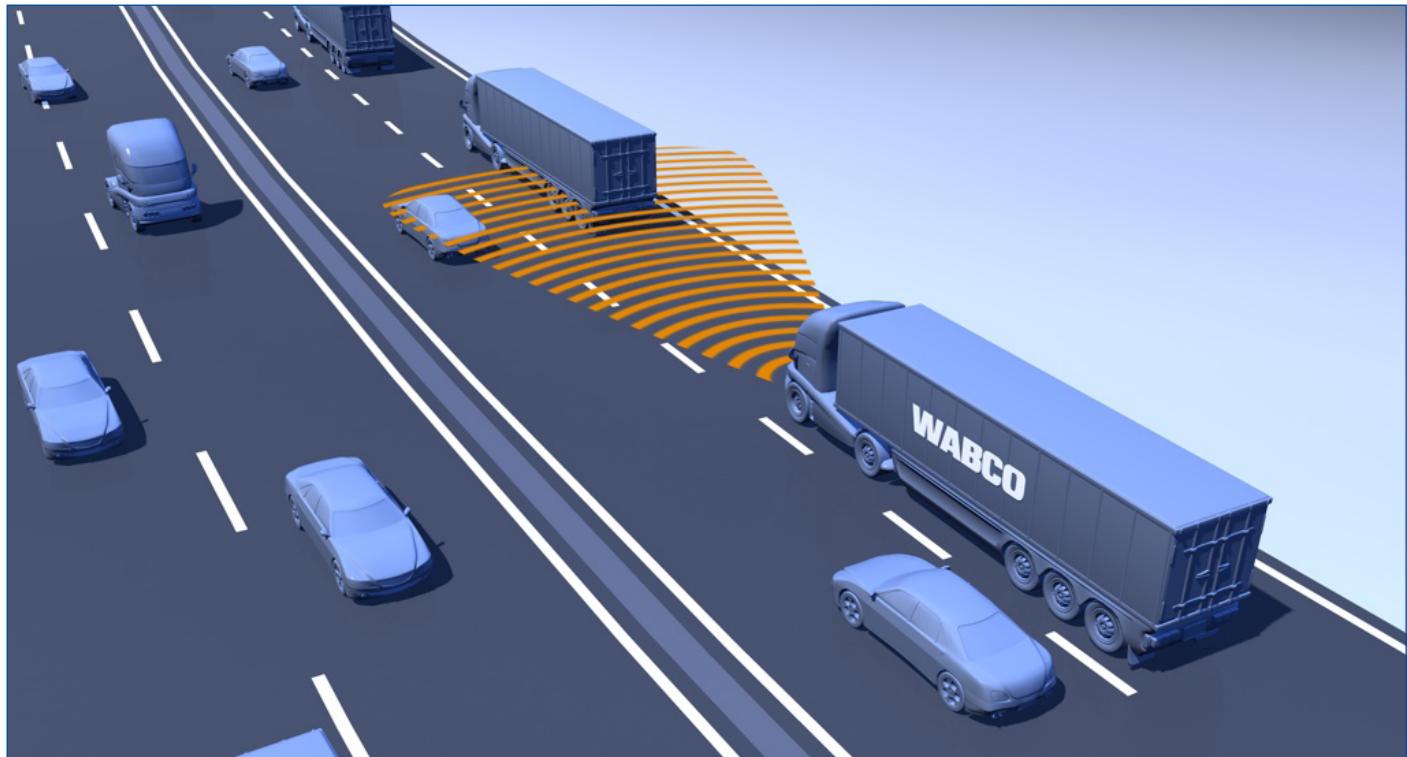
OnLane (alerte de franchissement de ligne)

- Détection assistée par caméra orientée sur les marquages au sol tout en tenant en compte la position du véhicule
- Le système est activé à partir de 60 km/h
- Conforme au règlement UE 351/2012
- Les options d'avertissement vont du signal visuel (par une lumière) au signal sonore (par une tonalité), en passant par les signaux haptiques (par des vibrations dans le siège)
- Boîtier optimisé pour une utilisation dans les camions et les bus
- Des fonctions avancées seront bientôt disponibles en option, comme par ex. l'avertisseur de fatigue, le réglage de la largeur d'éclairage et la détection des panneaux routiers.

Composants système

COMPOSANT	KIT 1 446 069 010 0	KIT 2 446 069 020 0	KIT 3 446 069 910 0
Caméra avec câble de raccordement 	✓		
Support (angle d'inclinaison de la vitre 75 à 90°) Support (angle d'inclinaison de la vitre 60 à 75°) 	✓		✓
2x vis Torx T-15, 1x verrouillage secondaire A, 1x verrouillage secondaire B, 1x socle du boîtier, 16x broches de connexion de douille (18 AWG), 16x broches de connexion de douille (20 AWG)	✓		
Interrupteur 		✓	
Haut-parleur 		✓	
Faisceau de câbles 		✓	
Kit d'installation		✓	

9.2 ACC (Régulateur de vitesse adaptatif)



Sécurité et confort grâce à une régulation d'écart intelligente

Le régulateur de vitesse adaptatif (ACC) a spécialement été conçu pour les véhicules industriels. Il permet au conducteur non seulement de commander la vitesse du véhicule, mais il adapte également la vitesse du véhicule en la corrigeant au besoin. Si une voiture roulant devant le camion ralentit, le système ACC adapte la vitesse du camion afin de garder la même distance de sécurité.

Caractéristiques

- Dispositif évolué de la régulation de vitesse traditionnelle
- Contrôle la distance de sécurité par rapport au véhicule qui précède pour qu'elle reste constante
- Permet au conducteur de régler la vitesse de régulation et la distance de suivi avec le véhicule qui précède
- Contrôle le moteur et les freins
- Comprend l'alerte de collision imminente
- L'alerte de collision imminente est en permanence active, même si l'ACC est désactivé

Avantages

- Améliore d'une manière générale la sécurité routière grâce au maintien d'une distance de sécurité par rapport au véhicule qui précède
- Réduit l'usure des freins
- Réduit la consommation de carburant
- Réduit les temps d'immobilisation du véhicule

9.3 OnGuard (système de prévention des collisions)

Se démarque par l'intervention du freinage actif

Sur les véhicules industriels, OnGuard™ a été le premier système de prévention des collisions avec intervention du freinage actif. Ce système innovant peut maintenir automatiquement une distance de sécurité par rapport au véhicule qui précède et contribue ainsi à diminuer le nombre d'accidents graves par collision en freinant au besoin le véhicule.

Le système OnGuard™ peut activer les freins avant même que le conducteur n'appuie sur la pédale, et ce dès qu'il constate que l'écart entre le camion et un autre véhicule est insuffisant. Cela permet de réduire le temps nécessaire jusqu'à établissement de la pression de freinage requise. Ce temps gagné peut aider à éviter les collisions et à en réduire considérablement les dommages.

Sa technologie par capteur de roue utilise un capteur interne d'angle de lacet pour détecter quand le véhicule prend un virage. Le calculateur se base dessus pour adapter le pronostic du véhicule et prendre en compte les objets se trouvant également dans le virage.

Caractéristiques

- Système de prévention des collisions avec amorce de freinage autonome en situation de collision imminente
- Le régulateur de vitesse adaptatif (ACC) aide à réaliser des économies de carburant
- La fonction d'alerte pour éviter les collisions est en permanence enclenchée et active
- Le système freine en cas de collision imminente, que le véhicule à éviter roule ou freine
- Le système réduit l'impact de la collision
- L'avertisseur de distance, la fonction d'avertissement de collision et la fonction de réduction des collisions sont disponibles

Avantages

Sécurité

- Réduit le risque d'accident
- Accroît la sécurité routière

Frais d'exploitation

- Réduit les frais de réparation
- Réduit les temps d'immobilisation du véhicule

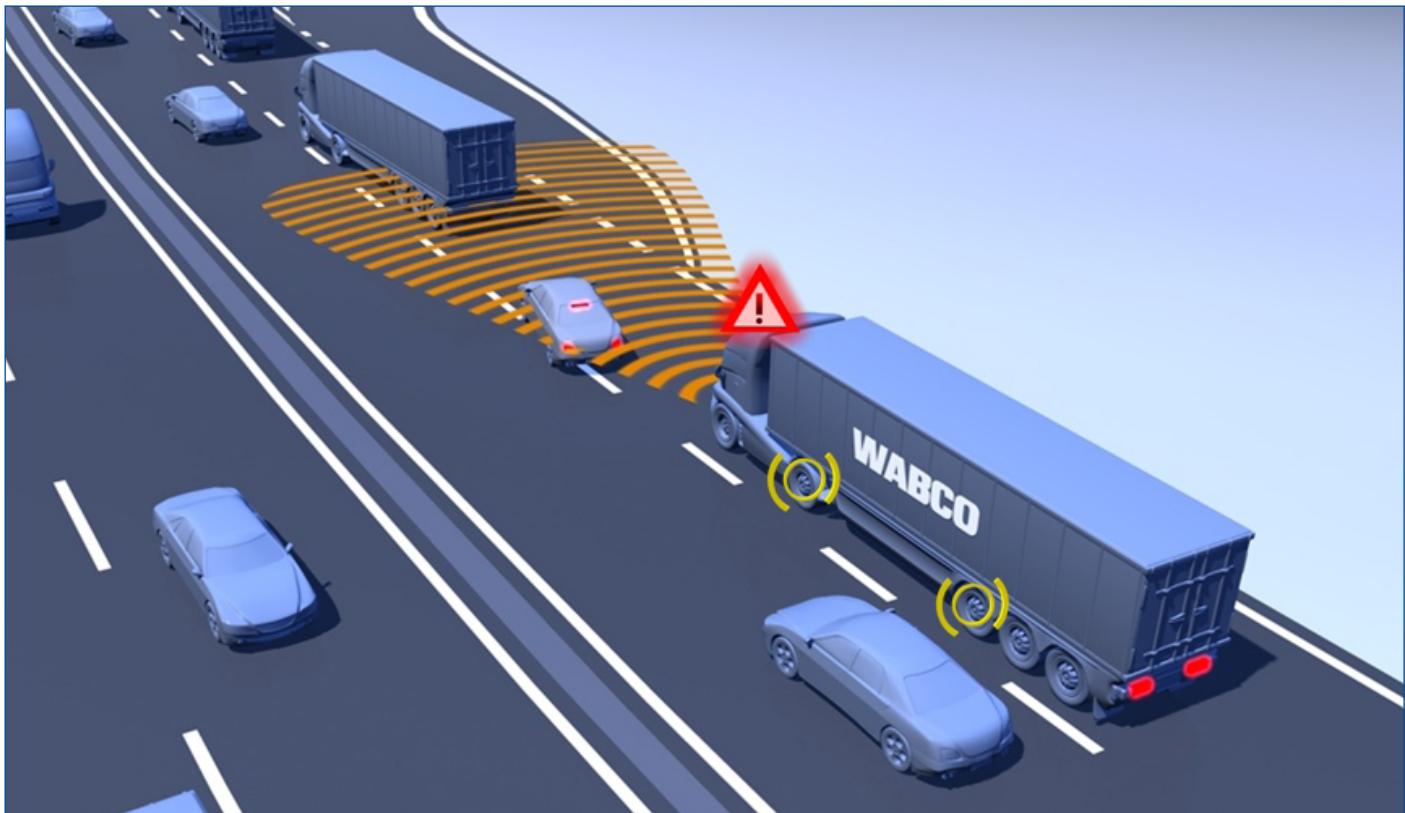
Flexibilité

- Possibilités testées pour l'intégration du système dans les systèmes avancés d'assistance au conducteur, les systèmes de freinage et les systèmes électroniques des véhicules

Performance

- Le premier système de réduction des collisions sur le marché américain
- Déjà en usage chez 50 des plus gros gestionnaires de flottes
- Comportement minimisé quant aux messages de défaut

OnGuard^{PLUS}™



Solution pour réduire les collisions allant dans le sens de la législation européenne

WABCO OnGuard^{PLUS}™ est un système de freinage d'urgence ultra moderne (AEBS) spécialement conçu pour les véhicules industriels.

OnGuard^{PLUS}™ permet au système de freinage d'intervenir de manière entièrement autonome en fonction des objets roulants ou freinants. Pour les objets immobiles, il dispose également de fonctions d'avertissement et de fonctions avancées d'assistance au freinage. Il déclenche les freinages d'urgence de manière entièrement autonome, en permettant ainsi la décélération la plus grande possible pour pouvoir amener le véhicule à l'arrêt total.

OnGuard^{PLUS}™ est le premier système pour véhicules industriels du secteur, qui est conforme à la directive européenne.

Caractéristiques

- Conforme au règlement de l'Union Européenne concernant l'AEBS
- Le système d'assistance au freinage d'urgence aide à éviter les collisions avec le véhicule qui précède
- Grâce à la fonctionnalité ACC intégrée, il est également possible de baisser la consommation en carburant
- L'alerte de collision imminente est en permanence active
- Réagit aux véhicules qui précèdent, même lorsqu'ils freinent
- Amorce le freinage dès qu'il détecte des véhicules à l'arrêt
- Informe le conducteur par un signal d'avertissement visuel, sonore et haptique
- Contribue à réduire ou empêcher les dommages causés par des accidents

Avantages

Alignment automatique

- Ne nécessite aucun réglage manuel en fin de bande / atelier
- Utilisable également pour les véhicules sans suspension pneumatique

Forme compacte

- Aucune UCE séparée n'est requise
- Aucune caméra n'est requise

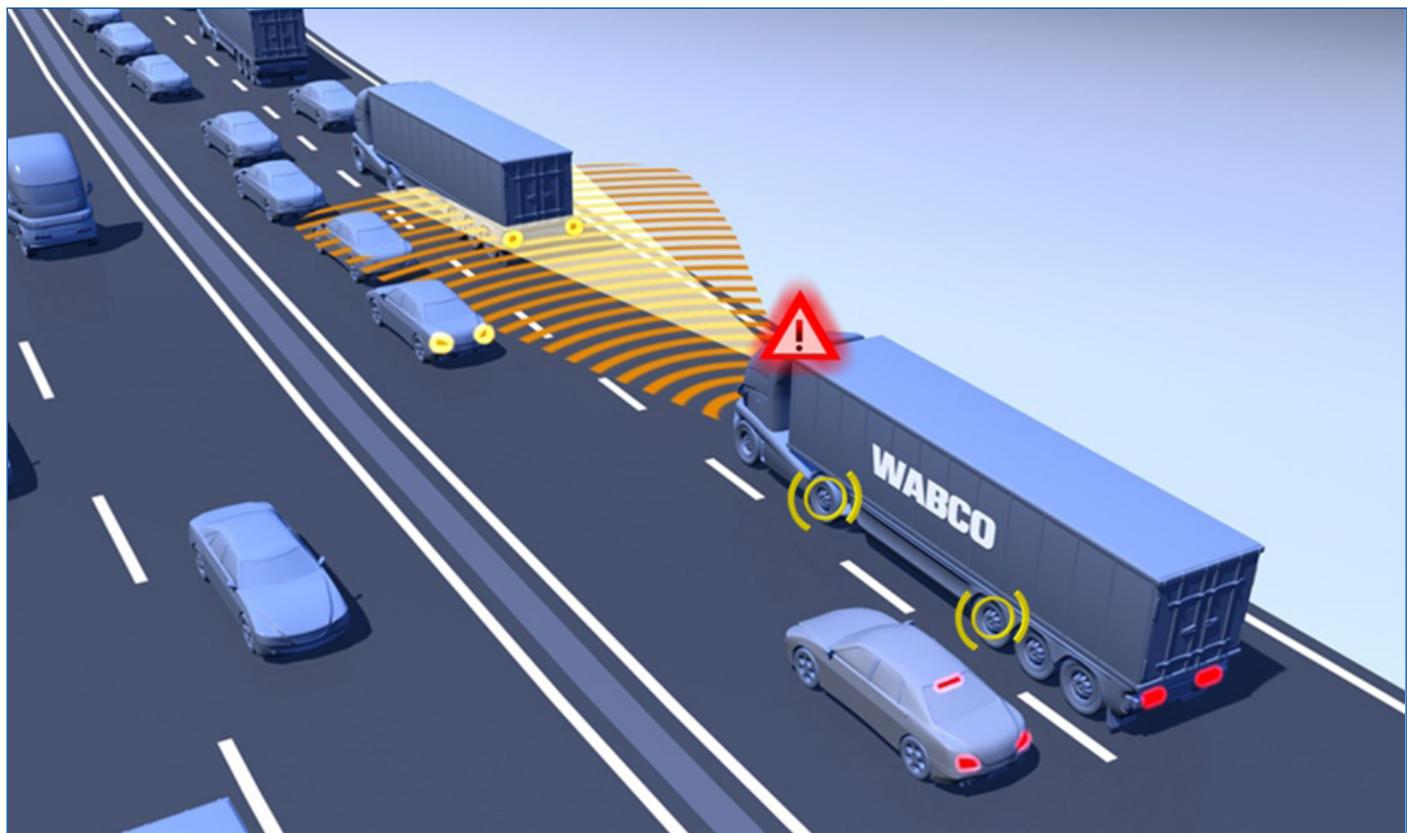
Flexibilité

- Peut être utilisé pour les systèmes de freinage EBS et ABS (pneumatique, hydraulique & AOH)
- Utilisable avec et sans RSC et ESC
- Possibilités d'extension fonctionnelle

Etendue de la zone de détection du radar

- Prêt pour fusion ultérieure des données
- Technologie de pointe du capteur radar
- Distance de freinage raccourcie
- Freinage pendant le choc

OnGuardMAX™



Freinage d'urgence autonome pour éviter un véhicule roulant ou immobile

Les collisions sont l'une des causes d'accident les plus fréquentes pour les véhicules industriels. La technologie particulièrement innovante de OnGuardMAX™ de WABCO en fait le premier système du secteur pour les freinages d'urgence autonomes (AEB) en cas de collision imminente avec des véhicules roulants ou immobiles.

Le système OnGuardMAX™ innovant réduit le risque de collision avec des véhicules roulants ou immobiles, grâce à un concept d'avertissement à plusieurs niveaux et grâce au freinage automatique.

Le régulateur de vitesse adaptatif, l'avertissement de collision et l'avertissement de franchissement de ligne font partie du système.

Caractéristiques

- Freinage d'urgence entièrement autonome
- Grâce à la fonctionnalité ACC intégrée, il est également possible de baisser la consommation en carburant
- L'avertissement de collision imminente est en permanence active
- L'action combinée du capteur de distance et d'une caméra frontale permet au système de remarquer les véhicules roulants ou immobiles se trouvant devant le camion
- Un freinage d'urgence est amorcé avant qu'il n'y ait un impact avec le véhicule roulant ou immobile

Avantages

Alignement automatique

- Aucun réglage manuel n'est requis
- Utilisable également pour les véhicules sans suspension pneumatique
- Concept de calandre monobloc possible

Flexibilité

- Peut être utilisé avec les systèmes de freinage EBS ou ABS (pneumatique, hydraulique & AOH)
- Utilisable avec et sans RSC et ESC
- Possibilités d'extension fonctionnelle

Performance

- Freinage d'urgence si un véhicule immobile est identifié

Zone de détection radar

- Prêt pour la fonction Stop & Go sans capteurs supplémentaires
- Avantage de la fusion de données
- Technologie de pointe du capteur radar
- Distance de freinage raccourcie
- Freinage pendant le choc

9.4 TailGUARD (Surveillance de la zone de recul)



Utilisation

TailGUARD™ réduit les risques potentiels en marche arrière en détectant les objets / personnes, petits, grands, fixes et en mouvement se trouvant derrière le véhicule, dans l'angle mort. Le système arrête automatiquement le véhicule à distance sûre.

Le système réduit le stress en cas de marche arrière et aide à éviter les collisions avec des objets/personnes pouvant se trouver derrière la remorque.

L'intégration de TailGUARD™ dans la technologie de freinage WABCO permet les fonctions suivantes : arrêt automatique devant des objets, freinage automatique en cas de vitesse excessive, programmabilité de l'intervalle de distance ainsi qu'une communication intelligente entre le véhicule moteur et la remorque.

La télécommande de remorque est une unité de commande et d'affichage que l'on installe dans la cabine du conducteur. Elle augmente l'efficacité du véhicule et est synonyme de confort pour le conducteur.

Remorque

- A combiner avec EBS E Remorque (à partir de la version 2)
- Possibilité de post-équipement des véhicules dotés de l'EBS E Remorque à partir de la version 2
- Système indépendant du véhicule moteur étant donné que la signalisation se fait par les feux de gabarit ou par la télécommande de remorque

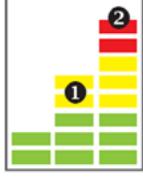
Véhicule moteur

- Système indépendant pour les véhicules dotés de l'ABS et de l'EBS
- Post-équipement possible

Systèmes de conduite assistée

TailGUARD (Surveillance de la zone de recul)

Configuration recommandée dans différents environnements logistiques, avec différents types de remorque

CARACTÉRISTIQUES	TailGUARD™	TailGUARD® ROOF™	TailGUARD MAX™
Environnement logistique typique	Quai de chargement massif et irrégulier que le conducteur ne connaît pas, et gros objets tels que palettes, camions, poteaux en métal et en bois.	Lieux restreints en hauteur : par ex. hangars, quais de chargement, arbres et constructions de toit.	Lieux où se trouvent / évoluent de petits objets : par ex. chargement de chariots élévateurs à fourche, panneaux de signalisation, commerces de détail, zones d'habitation. Contrôlé selon ISO 12155.
Nombre de capteurs à ultrasons (point = capteur)	3x 	5x 	6x 
Zone couverte par les capteurs (véhicule vu du dessus)			Tout l'arrière du véhicule est couvert par des capteurs. Les points 1 et 2 symbolisent les objets situés à l'arrière du véhicule.
Zone couverte par les capteurs (vue de côté)			
Chaque barre représente 50 cm. Rouge : 0 à 150 cm Jaune : 50 à 300 cm Vert : 300 à 450 cm A proximité (LED rouges), prendre également en considération que chaque LED a 2 états - allumé en permanence et clignotant. La résolution est ainsi améliorée à 25 cm.	 Affichage sur la télécommande de remorque	 Affichage Niveau du sol  Affichage Hauteur du toit Le niveau où se trouve l'objet le plus proche s'affiche.	 Affichage sur la télécommande de remorque
Sensibilité des capteurs	Les objets volumineux et mobiles sont détectés et signalés indépendamment les uns des autres.	Les objets à hauteur du sol et du toit sont détectés et signalés indépendamment les uns des autres.	Les objets petit et mobiles sont détectés et signalés indépendamment les uns des autres.

Principaux composants

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
Véhicule moteur et remorque		
446 122 07X 0		Module d'extension électronique ■ Electronique de commande
446 122 4XX 0		Capteur à ultrasons ■ Variantes : 0°; 15° (préréglage : droite/gauche) ■ Nombre dépendant de l'application
Véhicule moteur		
446 122 08X 0		Télécommande de remorque ■ Unité de commande et d'affichage ■ Montage dans la cabine du conducteur

9.5 OptiTire (Surveillance de la pression des pneus)

Utilisation

OptiTire™ surveille en permanence, sans câble, la pression et la température de toutes les roues d'un véhicule.

OptiTire™ transmet les informations par radio ou via le bus CAN à l'électronique du véhicule et au tableau de bord.

Avantages

- Grâce à la détection précoce de fuites en raison d'un pneu crevé, il est possible d'éviter les accidents et de réduire les temps d'immobilisation.
- Contribue à augmenter la durée de vie des pneus en maintenant la pression recommandée pour les pneus.
- Premier système pour véhicules industriels apte à opérer aussi bien avec les capteurs de roue externes que les capteurs de roue internes.
- Réduit la consommation en carburant de jusqu'à 2 %.
- Possibilité de post-équipement et compatible à IVTM.
- Adapté aux véhicules industriels et aux trains routiers.

Principaux composants

GAMME DE PRODUITS	FIGURE	DESCRIPTION
446 220 1XX 0		UCE ■ Surveille les signaux et les informations des capteurs de roue, et signale sans câble les dysfonctionnements sur l'afficheur du tableau de bord.
960 732 XXX 0		Capteur interne ■ Surveille et mesure la température ainsi que la pression du pneu, et transmet les données à l'UCE.
960 731 XXX 0		Capteur externe ■ Surveille et mesure la pression du pneu, et transmet les données à l'UCE.

10 Accessoires

10.1 Raccords à visser, tuyaux et flexibles



Documentation "Catalogue des raccords (Coupling Catalogue)"

- Cliquez sur le site Internet de WABCO, sur le catalogue produits INFORM en ligne : <http://inform.wabco-auto.com>
- Cherchez les documentations en tapant le numéro de référence 815 010 080 3.



Notez que les documentations n'existent pas dans toutes les langues.

10.2 Câbles



Listes des câbles

- Cliquez sur le site Internet de WABCO, sur le catalogue produits INFORM en ligne : <http://inform.wabco-auto.com>
- Cherchez les listes en tapant le mot d'index "Câbles".
- Sélectionnez "Câbles", puis cliquez sur "Listes".



11 Fiches techniques / Formulaires

11.1 Fiche technique pour le convertisseur Air-Over-Hydraulic



Application Data Sheet for Air-Over-Hydraulic Converter

Date _____

Name _____ Title _____

Company _____

Address _____ Country _____

Email _____ Phone _____

Is this a military application? Yes No If yes, what is the destination country? _____

Is this a deep mining application? Yes No

Vehicle Specification

Type of vehicle _____ Name and model number _____

Estimated annual production volume min. _____ max. _____

Gross vehicle weight kg _____ Empty vehicle weight kg _____ Wheel base m _____

Maximum speed k.p.h. _____

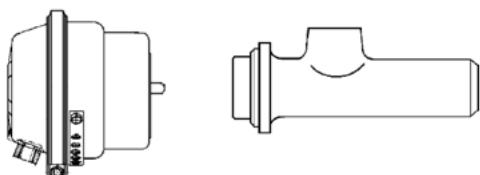
Countries of use _____

Braking standards and regulations _____

AOH-Converter Specification

Max. Air pressure bar	Max. Hydr. Pressure bar	Effective displacement cm ³	Fluid type

ABS qualified yes / no	Reservoir yes / no	MC Thread size inlet	MC Thread size outlet	Mounting space L / W / D (mm)



11.2 Fiche technique pour les systèmes de freinage à pompe



Application Data Sheet for Hydraulic Full Power Brake Systems

Date _____

Name _____ Title _____

Company _____

Address _____ Country _____

Email _____ Phone _____

Is this a military application? Yes No If yes, what is the destination country? _____

Is this a deep mining application? Yes No

Vehicle Specification

Type of vehicle _____ Name and model number _____

Estimated annual production volume min. _____ max. _____

Gross vehicle weight kg _____ Empty vehicle weight kg _____ Wheel base m _____

Maximum speed k.p.h. _____

Countries of use _____

Braking standards and regulations _____

Hydraulic Brake Specification

Service Brake Single-circuit Dual-circuit

Service brake pressure bar max. _____ Auxiliary brake pressure bar min. _____

Parking Brake No

Yes SAHR type No Parking brake pressure bar min. _____ max. _____

Yes Release pressure bar min. _____ max. _____

Pushrod force N min. _____ max. _____

Load Sensing: Yes No

Pump flow l/min. min. _____ max. _____ Pump pressure bar max. _____

Operating temperature °C min. _____ average _____ max. _____

System fluid used _____ Fluid manufacturer and brand name _____

Wheel brake type _____ Wheel brake manufacturer _____

Wheel brake consumption volume per circuit cm³ max. _____ min. _____

Parking brake type _____ Parking brake manufacturer _____

Parking brake consumption volume cm³ max. _____ min. _____

ABS / ETC Requirements

Type of system ABS ETC Both

Nominal voltage 12 VDC 24 VDC Other _____

Number of drive wheels 4 x 4 6 x 6 8 x 8 Other _____

Protection class IP 65 IP 67 Other _____

11.3 Fiche technique pour le maître-cylindre hydraulique

WABCO

Application Data Sheet for Hydraulic Master Cylinder

Date _____

Name _____ Title _____

Company _____

Address _____ Country _____

Email _____ Phone _____

Is this a military application? Yes No If yes, what is the destination country? _____

Is this a deep mining application? Yes No

Vehicle Specification

Type of vehicle _____ Name and model number _____

Estimated annual production volume min. _____ max. _____

Gross vehicle weight kg _____ Empty vehicle weight kg _____ Wheel base m _____

Maximum speed k.p.h. _____

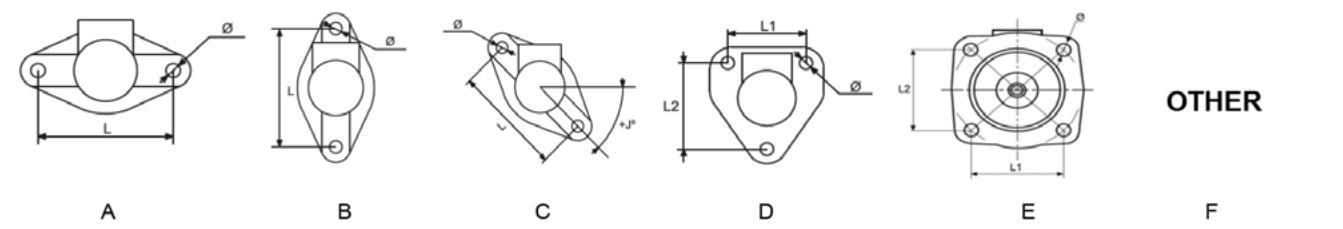
Countries of use _____

Braking standards and regulations _____

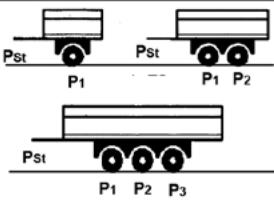
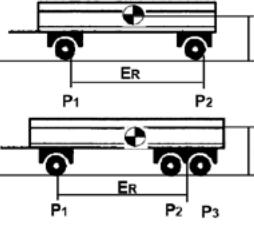
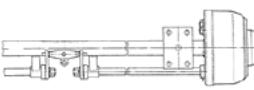
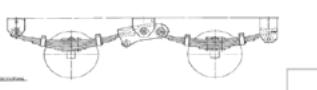
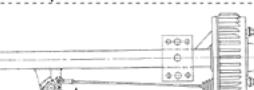
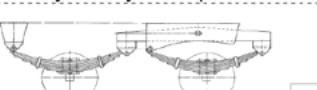
Mastercylinder Specification

Flange pattern A/B/C/D/E/F	Flange hole Ø mm	L mm	L1 mm	L2 mm	J °	Fluid type

MC Bore Ø mm	Max. Pressure bar	Min. Displacement cm ³	Lenght mm	ABS qualified yes / no	Max. Stroke mm	Thread size inlet	Thread size outlet



11.4 Calcul de freinage pour véhicules agricoles ou forestiers

WABCO		Brake calculation data sheet (national regulations) for agricultural or forestry trailers			
Please <input type="checkbox"/> mark with a cross!					
vehicle manufacturer:		trailer type:			
max. speed		<input type="checkbox"/> up to 25 km/h	<input type="checkbox"/> 25 km/h up to 40 km/h		
		<input type="checkbox"/> 40 km/h up to 60 km/h	<input type="checkbox"/> more than 60 km/h (ABS required)		
country of approval:		<input type="checkbox"/> single line	<input type="checkbox"/> twin line		
centre-axle trailer		max. total mass	P	kg	
					
		drawbar load	Pst	kg	
		actual axleload axle 1	P1	kg	
		actual axleload axle 2	P2	kg	
		actual axleload axle 3	P3	kg	
		actual axleload axle 4	P4	kg	
full trailer		max. total mass	P	kg	
					
		actual axleload axle 1	P1	kg	
		actual axleload axle 2	P2	kg	
		actual axleload axle 3	P3	kg	
		centre of gravity height	h	mm	
		existing wheel base	ER	mm	
brake type		bogie type			
s-cam brake		bogie	assembly without dyn. compensation		
		<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>		
spread-lever brake		stub-axle	assembly with dyn. compensation		
		<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>		
wheel brake manufacturer:		(BPW / Knott / Peitz / ADR ...) TDB-no.:			
wheel brake type:		(see type label on anchor plate)			
tyre size:		tyre manufacturer:			
load apportioning with:		<input type="checkbox"/> load apportioning valve	<input type="checkbox"/> load sensing valve		
in case of LSV:		<input type="checkbox"/> in front of trailer control v.	<input type="checkbox"/> behind trailer control valve		
		<input type="checkbox"/> ABS (VCS)	<input type="checkbox"/> EBS		
desired cylinder:		<input type="checkbox"/> piston cylinder	<input type="checkbox"/> brake chamber	<input type="checkbox"/> TRISTOP®	
which axle shall be braked ?		axle 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>			
cylinder quantity:		(1 o. 2)			
possible lever length		(mm)			
sender:		further informations:			
name:					
phone:					
fax:					
e-mail:					

Please fill in clear and complete, otherwise it is not possible to make a brake calculation!

Fiches techniques / Formulaires

Questionnaire technique Frein à disque

11.5 Questionnaire technique Frein à disque

		Technichal Questionnaire Disc Brake																							
Companyname Requestor name phone# e-mail Address Project title	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>																								
Vehicle type: Annual quantity: Additional information	<input type="checkbox"/> Trailer	<input type="text"/>	<input type="text"/> Date of job one																						
Basis/Base <input type="text"/> 1 Vehicle Data <table> <tr> <td rowspan="2">Number of axles</td> <td colspan="2">Wheel size: 22,5: 19,5: 17,5: other</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> tyre radius [m]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Unladen</td> <td>Front <input type="text"/></td> <td>Rear <input type="text"/> [kg]</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> [kg]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Laden</td> <td>Front <input type="text"/></td> <td>Rear <input type="text"/> [kg]</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> [kg]</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input type="text"/> Height: Center of gravity [m] </td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input type="text"/> Wheel base [m] </td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>					Number of axles	Wheel size: 22,5: 19,5: 17,5: other		<input type="text"/>	<input type="text"/> tyre radius [m]	Unladen	Front <input type="text"/>	Rear <input type="text"/> [kg]	<input type="text"/>	<input type="text"/> [kg]	Laden	Front <input type="text"/>	Rear <input type="text"/> [kg]	<input type="text"/>	<input type="text"/> [kg]	<input type="text"/> Height: Center of gravity [m]		<input type="text"/>	<input type="text"/> Wheel base [m]		<input type="text"/>
Number of axles	Wheel size: 22,5: 19,5: 17,5: other																								
	<input type="text"/>	<input type="text"/> tyre radius [m]																							
Unladen	Front <input type="text"/>	Rear <input type="text"/> [kg]																							
	<input type="text"/>	<input type="text"/> [kg]																							
Laden	Front <input type="text"/>	Rear <input type="text"/> [kg]																							
	<input type="text"/>	<input type="text"/> [kg]																							
<input type="text"/> Height: Center of gravity [m]		<input type="text"/>																							
<input type="text"/> Wheel base [m]		<input type="text"/>																							
Brake system Additional information	<input type="checkbox"/> Air	<input type="checkbox"/> Medium	<input type="checkbox"/> ABS <input type="checkbox"/> EBS <input type="checkbox"/> Mechanic <input type="text"/> Max. pressure <input type="text"/> Minimum pressure [bar]																						
Requirements Additional information	from <input type="text"/>	<input type="text"/> Maximum Speed [km/h] <input type="text"/> Maximum deceleration [m/s ²] <input type="text"/> [km/h] to 0 <input type="text"/> Up/Down [%] <input type="text"/> Legal requirements <input type="text"/> ECE R13 <input type="text"/> FMVSS																							
Additional Information Max air chamber size Additional information	<input type="checkbox"/> Line Haul	<input type="checkbox"/> Vocational applications	<input type="checkbox"/> Service <input type="text"/> Spring <input type="checkbox"/> Engine brake <input type="text"/> <input type="checkbox"/> 2D assembling drawing <input type="text"/> 3D assembling drawing <input type="checkbox"/> Retarder/Jake brake <input type="text"/> Permanent																						

11.6 Calcul de freinage des remorques

WABCO		Technical vehicle data for the brake calculation of trailers			1/2																																																																		
vehicle manufacturer:		type:																																																																					
approvel as per:	EG / ECE <input type="checkbox"/>	other <input type="checkbox"/>	max. speed <input type="checkbox"/>																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">designations</th> <th colspan="2">laden</th> <th colspan="2">unladen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">maximum mass</td> <td>P</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">drawbar load</td> <td>P_{St}</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 1</td> <td>P₁</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 2</td> <td>P₂</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 3</td> <td>P₃</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>						designations		laden		unladen		maximum mass		P	kg			drawbar load		P _{St}	kg			axleload axle 1		P ₁	kg			axleload axle 2		P ₂	kg			axleload axle 3		P ₃	kg																																
designations		laden		unladen																																																																			
maximum mass		P	kg																																																																				
drawbar load		P _{St}	kg																																																																				
axleload axle 1		P ₁	kg																																																																				
axleload axle 2		P ₂	kg																																																																				
axleload axle 3		P ₃	kg																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">full trailer</th> <th colspan="2">laden</th> <th colspan="2">unladen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">maximum mass</td> <td>P</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 1</td> <td>P₁</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 2</td> <td>P₂</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 3</td> <td>P₃</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">centre of gravity-height</td> <td>h</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">exist wheel base</td> <td>E_R</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">range of wheel base</td> <td>E_R</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>						full trailer		laden		unladen		maximum mass		P	kg			axleload axle 1		P ₁	kg			axleload axle 2		P ₂	kg			axleload axle 3		P ₃	kg			centre of gravity-height		h	mm			exist wheel base		E _R	mm			range of wheel base		E _R	mm																				
full trailer		laden		unladen																																																																			
maximum mass		P	kg																																																																				
axleload axle 1		P ₁	kg																																																																				
axleload axle 2		P ₂	kg																																																																				
axleload axle 3		P ₃	kg																																																																				
centre of gravity-height		h	mm																																																																				
exist wheel base		E _R	mm																																																																				
range of wheel base		E _R	mm																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">semitrailer</th> <th colspan="2">laden</th> <th colspan="2">unladen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">maximum mass</td> <td>min. P</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">maximum mass</td> <td>max. P</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 1</td> <td>P₁</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 2</td> <td>P₂</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">axleload axle 3</td> <td>P₃</td> <td>kg</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">centre of gravity-height</td> <td>h</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">exist wheel base</td> <td>E_R</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">range of wheel base</td> <td>E_R</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>						semitrailer		laden		unladen		maximum mass		min. P	kg			maximum mass		max. P	kg			axleload axle 1		P ₁	kg			axleload axle 2		P ₂	kg			axleload axle 3		P ₃	kg			centre of gravity-height		h	mm			exist wheel base		E _R	mm			range of wheel base		E _R	mm														
semitrailer		laden		unladen																																																																			
maximum mass		min. P	kg																																																																				
maximum mass		max. P	kg																																																																				
axleload axle 1		P ₁	kg																																																																				
axleload axle 2		P ₂	kg																																																																				
axleload axle 3		P ₃	kg																																																																				
centre of gravity-height		h	mm																																																																				
exist wheel base		E _R	mm																																																																				
range of wheel base		E _R	mm																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">axle:</th> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>brake chamber: numb./type</td> <td>K_{DZ}</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>possible lever lengths</td> <td>l_{BH}</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>drum/disk radius</td> <td>r_{Bt}</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C* or brakefactor</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>mechanical efficiency</td> <td>η</td> <td>%</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>cam radius</td> <td>r_{Bn}</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>dynamic tyre radius</td> <td>min. r_{dyn}</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>or</td> <td>exist r_{dyn}</td> <td>mm</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>tyre type</td> <td>max.</td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>threshold torque</td> <td>M_{AL}</td> <td>Nm</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						axle:		1		2		brake chamber: numb./type	K _{DZ}					possible lever lengths	l _{BH}	mm				drum/disk radius	r _{Bt}	mm				C* or brakefactor						mechanical efficiency	η	%				cam radius	r _{Bn}	mm				dynamic tyre radius	min. r _{dyn}	mm				or	exist r _{dyn}	mm				tyre type	max.					threshold torque	M _{AL}	Nm			
axle:		1		2																																																																			
brake chamber: numb./type	K _{DZ}																																																																						
possible lever lengths	l _{BH}	mm																																																																					
drum/disk radius	r _{Bt}	mm																																																																					
C* or brakefactor																																																																							
mechanical efficiency	η	%																																																																					
cam radius	r _{Bn}	mm																																																																					
dynamic tyre radius	min. r _{dyn}	mm																																																																					
or	exist r _{dyn}	mm																																																																					
tyre type	max.																																																																						
threshold torque	M _{AL}	Nm																																																																					
axle manufact.:	type:		test report number:																																																																				
brake size:	With "standard axles", only the manufacturer and the test report number necessary!																																																																						
WABCO-brake diagram-no.:	Axle bogie see page 2!																																																																						
self steering axle: <input type="checkbox"/>	spring brake: <input type="checkbox"/>	ABS VCS: <input type="checkbox"/>	EBS: <input type="checkbox"/>																																																																				

Fiches techniques / Formulaires

Calcul de freinage des remorques

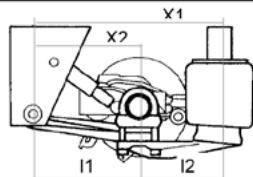
WABCO

Technical vehicle data for the brake calculation of trailers

2/2

axle bogie

air suspension



manufacturer:

type:

distance I1 / I2 [mm]:

/

or distance X1 / X2 [mm]:

/

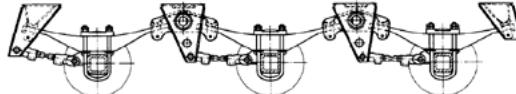
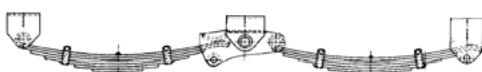
bag diameter [mm]:

drawing-no.:

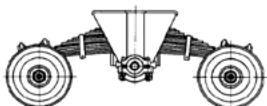
leaf spring bogie (with dyn. compensation)



leaf spring bogie (without dyn. compensation)



balance beam bogie



individual axles mechanical



In case of another axle suspension, please add bogie drawing !

bag pressure [bar]:

laden / unladen

front axle:

rear axle(s):

spring deflection [mm]:

front axle:

rear axle(s):

semitrailer with lift axle/s

In combination with EBS, data not required !

axle

which axle/s shall be lifted [x]:

wheel base I1 [mm]:

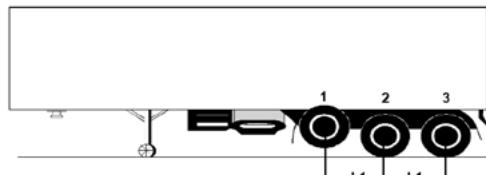
bag pressure laden [bar]:

bag pressure unladen (with axle/s lifted) [bar]:

bag pressure unladen (all axle/s on bottom) [bar]:

axle load unladen (with axle/s lifted) [kg]:

axle load unladen (all axle/s on bottom) [kg]:



1	2	3

remarks:

company:

street:

name:

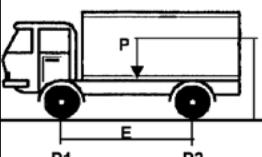
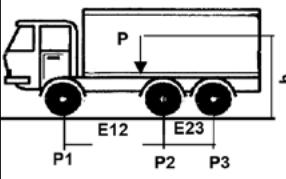
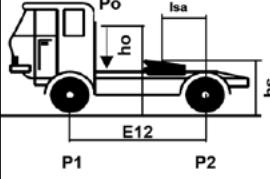
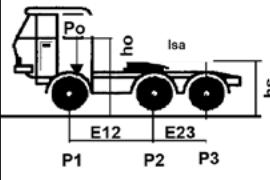
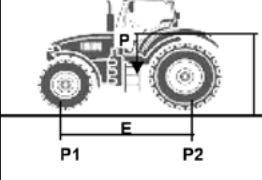
city:

telephone:

telefax:

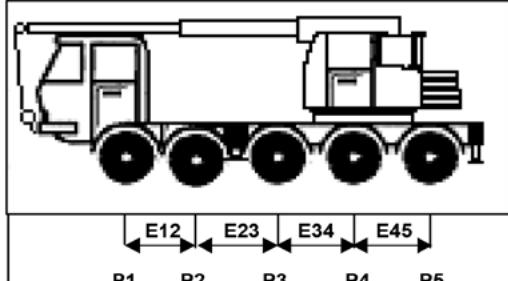
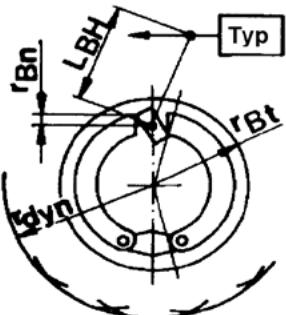
e-mail:

11.7 Calcul de freinage des camions, des tracteurs de semi-remorque, des grues et des tracteurs agricoles

WABCO		Technical Vehicle Data for the brake calculation of trucks and tractors			
Vehicle Manufacturer:				Type:	
		Designation		Laden	Unladen
2-axle Truck / Bus		Maximum mass	P	kg	
		Axle load axle 1	P1	kg	
		Axle load axle 2	P2	kg	
		Centre of gravity-height	h	mm	
		Wheel base	E	mm	
3-axle Truck / Bus		Maximum mass	P	kg	
		Axle load axle 1	P1	kg	
		Axle load axle 2	P2	kg	
		Axle load axle 3	P3	kg	
		Centre of gravity-height	h	mm	
		Distance axle 1-2	E12	mm	
		Distance axle 2-3	E23	mm	
Semi-trailer Tractor		Empty mass	Po	kg	-----
		Maximum mass	P	kg	-----
		Axle load axle 1	P1	kg	
		Axle load axle 2	P2	kg	
		Centre of gravity-height	ho	mm	
		King pin height	hs	mm	
		Distance king pin	Isa	mm	
		Distance axle 1-2	E12	mm	
Semi-trailer Tractor		Empty mass	Po	kg	-----
		Maximum mass	P	kg	-----
		Axle load axle 1	P1	kg	
		Axle load axle 2	P2	kg	
		Axle load axle 3	P3	kg	
		Centre of gravity-height	ho	mm	
		King pin height	hs	mm	
		Distance king pin axle 3	Isa	mm	
		Distance axle 1-2	E12	mm	
		Distance axle 2-3	E23	mm	
2-axle Tractor		Maximum mass	P	kg	
		Axle load axle 1	P1	kg	
		Axle load axle 2	P2	kg	
		Centre of gravity-height	h	mm	
		Wheel base	E	mm	

Fiches techniques / Formulaires

Calcul de freinage des camions, des tracteurs de semi-remorque, des grues et des tracteurs agricoles

5-axle AT crane		Maximum mass	P	kg																																												
																																																
		Axle load axle 1	P1	kg																																												
		Axle load axle 2	P2	kg																																												
		Axle load axle 3	P3	kg																																												
		Axle load axle 4	P3	kg																																												
		Axle load axle 5	P3	kg																																												
		Centre of gravity-height	h	mm																																												
		Distance axle 1-2	E12	mm																																												
		Distance axle 2-3	E23	mm																																												
		Distance axle 1-2	E34	mm																																												
		Distance axle 2-3	E45	mm																																												
		Length/width/height	L/B/H	mm																																												
		Axle: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Characteristic value C*</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Mechanic efficiency</td> <td>Eta</td> <td>%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Brake drum radius</td> <td>rBt</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Cam radius</td> <td>rBn</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 Brake factor</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 Dynamic tire radius</td> <td>rdyn</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 No.of brake cylinder per axle</td> <td>n</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8 Length of brake lever</td> <td>LBH</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9 Brake chamber, type</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td># Threshold torque</td> <td>MAL</td> <td>Nm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				1	2	3	1 Characteristic value C*				2 Mechanic efficiency	Eta	%		3 Brake drum radius	rBt	mm		4 Cam radius	rBn	mm		5 Brake factor				6 Dynamic tire radius	rdyn	mm		7 No.of brake cylinder per axle	n			8 Length of brake lever	LBH	mm		9 Brake chamber, type				# Threshold torque	MAL	Nm	
	1	2	3																																													
1 Characteristic value C*																																																
2 Mechanic efficiency	Eta	%																																														
3 Brake drum radius	rBt	mm																																														
4 Cam radius	rBn	mm																																														
5 Brake factor																																																
6 Dynamic tire radius	rdyn	mm																																														
7 No.of brake cylinder per axle	n																																															
8 Length of brake lever	LBH	mm																																														
9 Brake chamber, type																																																
# Threshold torque	MAL	Nm																																														
		either 1+2+3+4 or 5																																														
<p>Braking system : (Please indicate circuiting and part numbers of the brake devices)</p> <p>for modified vehicles (e.g. with front / trailing axle): setting values of the load sensing valve according to LSV cable</p>																																																

11.8 Questionnaire pour la configuration d'un véhicule hors-route

 Data - Entry - Form for developing an Off Highway Vehicle					
<input type="checkbox"/> please mark with a cross !					
Company:	Postal Code:				
Official in Charge:	Street:				
E-Mail Addr.:	Phone- No.:				
WABCO-Customer- No.:	FAX:				
Vehicle Manufacturer:	Vehicle - Type				
Country of first Registration:	Special Regulations e.g. Underground. Dangerous Goods				
Maximum Speed: _____ km/h					
Permissible maximum Weight	≤ 3,5 t <input type="checkbox"/> ≤ 8 t <input type="checkbox"/> > 8 t <input type="checkbox"/> < 10 t <input type="checkbox"/> > 10 t <input type="checkbox"/>				
Pneumatic Brake System					
Vehicle Type:	w/o Electronic	AoH	ABS	EBS	
Motor Vehicle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mobil Crane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Drawbar Trailer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Central Axle Trailer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Semi Trailer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
AG Tractor *)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Implements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
AG Towed Machines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Construction- / Mining Vehicle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hydraulic Brake System					
Vehicle Type:	Master Cyl.	FPB	Optional with ABS		
Motor Vehicle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mobil Crane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Drawbar Trailer	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
Central Axle Trailer	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
Semi Trailer	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
AG Tractor *)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Implements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
AG Towed Machines	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
Construction- / Mining Vehicle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
*) Needed information for AG tractors (important to find the right Trailer Control Valve)					
Hydraulic brake pressure at 35% deceleration	bar (up to 25 km/h)				
Hydraulic brake pressure at 50% deceleration	bar (above 25 km/h)				
Number of Axles:	Which axles are Driving axles ?				
Which Axles are Standard - Trailling axles ?	Which axles are Steering axles ?				
Which Axles are Lift axles ?	Which axles are Tag axles ?**)				
**) Axles with ventilated Air Bellows but not lifted					
Type of Wheel Brake:	Drum Brake		Disc Brake		
	pneumatic <input type="checkbox"/>	hydraulic <input type="checkbox"/>	pneumatic <input type="checkbox"/>	hydr. Wet <input type="checkbox"/>	hydr. Dry <input type="checkbox"/>
	Wedge <input type="checkbox"/>	S-Cam <input type="checkbox"/>			

Fiches techniques / Formulaires

Questionnaire pour la configuration d'un véhicule hors-route

WABCO		Data - Entry - Form for developing an Off Highway Vehicle		
Vehicle Suspension				
Mechanic <input type="checkbox"/>	Hydraulic <input type="checkbox"/>	Pneumatic <input type="checkbox"/>	Hydro-Pneumatic <input type="checkbox"/>	
Air compressor on board ?				
Yes, <input type="checkbox"/> (please cross)		Flange driven <input type="checkbox"/>		
Product number:		Belt driven <input type="checkbox"/>		
Manufacturer:		Elektric switch off <input type="checkbox"/>		
		Air cooled <input type="checkbox"/>		
No, <input type="checkbox"/> favored: (please cross)		Water cooled <input type="checkbox"/>		
Park Brake Actuation				
Mechanic	Leverage	<input type="checkbox"/>	Cable Pull	<input type="checkbox"/>
Pneumatic	Spring Brake	<input type="checkbox"/>	Piston Cylinder	<input type="checkbox"/>
Hydraulic	Cylinder	<input type="checkbox"/>	Direct	<input type="checkbox"/>
Auxiliary Consumers				
Cabin Suspension	existing <input type="checkbox"/>	favored <input type="checkbox"/>		
Seat Suspension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Tire - Pressure - Regulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Anti Freezer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Air Dryer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Air - Supply Trailer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Others: <input type="checkbox"/>	Which ?:			
WABCO Assistance Systems				
OnLane™	Keep - in -Lane System	<input type="checkbox"/>	favoured <input type="checkbox"/>	
ACC	Distance Regulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OnGuard™	autom. Anti - Collision System	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TailGUARD™	Rear Blind Spot Monitoring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OptiTire™	Tire-Pressure-Monitoring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
In case of existing Wheel - Brake - Certificates please add to this form				
On basis of this information we will be able to provide a better support for a special system layout				
For a vehicle specific Brake - Calculation we need more vehicle details.				
This information is collected in our WABCO - Brake - Calculation - Sheets.				
Further Comments:				

12 Nouvelle EU-2015/68 législation Européenne

			EU-2015/68 Requirements	Service braking system				Secondary braking system	
				EU-2015/68 Differentiation	Annex II 3.1.1.	Ann. I App. I 1.1.1.	Annex I 2.2.1.16.1.		
EU-167/2013 Vehicle Classes			a < 40 km/h	< 30 km/h					
	T1	> 600 kg, ground clearance: < 1000 mm, min. track width: > 1150 mm			$d_m = 3.55 \text{ m/s}^2$ $s = 0.15v + v^2/92$				
	T2	> 600 kg , ground clearance: < 600 mm, min. track width: < 1150 mm	b > 40 km/h	< 30 km/h	$d_m = 5.00 \text{ m/s}^2$ $s = 0.15v + v^2/130$				
	T3	< 600 kg			$d_m = 3.55 \text{ m/s}^2$ $s = 0.15v + v^2/92$				
	T4	tractor for special purpose	b > 40 km/h	> 30 km/h	$d_m = 5.00 \text{ m/s}^2$ $s = 0.15v + v^2/130$				
	T4.1	tractor for special purpose: raised chassis			$d_m = 3.55 \text{ m/s}^2$ $s = 0.15v + v^2/92$				
	T4.2	tractor for special purpose: extra wide			$d_m = 5.00 \text{ m/s}^2$ $s = 0.15v + v^2/130$				
	T4.3	tractor for special purpose: low ground clearance	a < 40 km/h	> 30 km/h	$d_m = 3.55 \text{ m/s}^2$ $s = 0.15v + v^2/92$				
	C	tractor on tracks			$d_m = 5.00 \text{ m/s}^2$ $s = 0.15v + v^2/130$				
			Annex I 2.2.2.	Annex II 3.2.1.	Ann. I App. I 1.1.1.				
	R1	sum of axle load: < 1500 kg							
	R2	sum of axle load: 1500 - 3500 kg	a < 40 km/h	< 750 kg					
	R3	sum of axle load: 3500 - 21000 kg							
	R4	sum of axle load: > 21000 kg	b > 40 km/h		> 750 kg				
	S1	sum of axle load: < 3500 kg							
	S2	sum of axle load > 3500 kg	b > 40 km/h		< 8000 kg				
	R1	sum of axle load: < 1500 kg	a < 40 km/h	> 8000 kg					
	R2	sum of axle load: 1500 - 3500 kg							
	R3	sum of axle load: 3500 - 21000 kg	b > 40 km/h	< 750 kg					
	R4	sum of axle load: > 21000 kg							
	S1	sum of axle load: < 3500 kg	b > 40 km/h	> 750 kg					
	S2	sum of axle load > 3500 kg							

Technical Requirements for Braking Systems												
	Parking braking System		Number of actuated wheels	Differential braking	Wear adjustment	Additional coupling	Failure inconnection lines	Connections	ABS	Load sensing		
	Annex I 3.1.3.1. / 3.1.3.2.	Annex I 3.1.3.4.	Annex I 2.2.1.6.	Annex I 2.2.1.1.	Annex I 2.2.1.10.		Annex I 2.2.1.17.2.1	Annex I 2.1.4.1	Annex I 2.2.1.21.			
	shall hold vehicle at 18 % up/down gradient	on tractors, where the coupling of towed vehicles is allowed the parking braking system of the tractor shall hold the whole combination at a 12 % up / down gradient	service brake shall act on all wheels of at least one axle	if activated, no travel speeds > 40 km/h if travel speed > 40 km/h function should be disabled	wear of service brakes shall be compensated manually	in case of leakage in pneumatic supply line the pressure shall fall to 1.5 bar within 2 seconds	permitted: 1x pneumatic supply 1x pneumatic control permitted: 1x pneumatic supply 1x pneumatic control 1x electroniccontrol not permitted: pneumatic single line permitted until 2019/2020: hydraulic single line permitted: hydraulic dual line	no ABS required	> 60 km/h ABS Categorie I if in the end of 2016 ABS is available in the market vehicles shall be equipped with ABS new type: 01.2020 new vehicle: 01:2021	currently no load sensing device is required by regulation		
	shall hold vehicle at 40 % up/down gradient		service brake shall act on all wheels of the vehicle (automatic engagement of 4WD shaft = brake on all wheels)									
	shall hold vehicle at 18 % up/down gradient		service brake shall act on all wheels of at least one axle									
	shall hold vehicle at 18 % up/down gradient		service brake shall act on all wheels of the vehicle (automatic engagement of 4WD shaft = brake on all wheels)									
	shall hold vehicle at 18 % up/down gradient		service brake shall act on all wheels of at least one axle									
	Annex II 3.2.2.1.	Annex I 2.2.2.10.	Annex I 2.2.2.4.	Annex I 2.2.1.1.	Annex I 2.2.2.8.1.	Annex I 2.2.2.9.2.	Annex I 2.2.2.9.	Annex I 2.1.6.	Annex I 2.2.2.16.	Annex I 2.1.1.5		
	shall hold the laden vehicle at 18 % up/down gradient	if a service braking system is in the vehicle, the parking brake shall be ensured even when it is separated from the towing vehicle	Service brake shall distribute its action appropriate among the axles	< 12 km/h no service brake actuation is required in differential mode	manual compensation of wear required; automatic adjustment is optional	if no brakes or inertia brake, a 2. coupling is needed (cable, chain) to apply the trailer brakes	shall be stopped automatically if coupling separates	flexible hoses and cables must be part of the vehicle not automatically actuated shut-off devices are not permitted	no ABS required	shall be equipped with automatic load-sensing device exception: < 30 km/h equipment for technical reasons not possible, 3 discrete settings permitted if it allows by design just 2 discrete settings it is permitted		
					automatic adjustment	no 2. coupling required						
					manual compensation of wear required; automatic adjustment is optional	if no brakes or inertia brake, a 2. coupling is needed (cable, chain) to apply the trailer brakes						
					manual adjustment required							
			Service brake shall distribute its action appropriate among the axles and shall act on at least two wheels of each axle		automatic adjustment	no 2. coupling required		> 60 km/h ABS is required	no ABS required			
					manual adjustment required	if no brakes or inertia brake, 2. coupling is needed (cable, chain)						
					automatic adjustment	no 2. coupling required						

Trouve tes composants

A

ACU (Air Control Unit)	
975 009	189
Air System Protector (Dispositif de protection du système pneumatique)	
432 901	51
Air System Protector Plus	
432 410	51
ALB (correcteur de freinage asservi à la charge)	
475 710	61
475 711	61
475 712	77
475 713	77
475 714	77
475 715	77
475 720	61
475 721	61

B

Boîtier de commande ECAS	
446 156	184

C

Cabin Air Leveling Module II (module de suspension pneumatique en cabine)	
964 006	171
Câbles	202
Capteur à ultrasons	
446 122	200
Capteur d'angle de braquage	
441 120	119
Capteur de hauteur	
441 050	183
Capteur de hauteur ECAS	
441 050	178
Capteur de pression	
441 040	178
Capteur de vitesse de rotation	
441 032	117

Capteur de vitesse de rotation de roue	
441 032	91
Capteur d'usure de la garniture de frein	133
Capteur externe (OptiTire)	
960 731	201
Capteur interne (OptiTire)	
960 732	201
Capteur robinet de frein à pied	
480 002	109
480 003	109
Cartouche	
Air System Protector (Dispositif de protection du système pneumatique)	
432 901	50, 51
Air System Protector Plus	
432 410	50, 51
Recyclage	
432 41X	50
432 410	51
Standard	
432 41X	51
432 410	50
CBU (unité centrale de freinage)	
480 020	112
Clapet anti-retour	
434 014	63
Collier de serrage	
451 999	53
Compresseur	
c-comp	
912 XXX	42
c-comp Agriculture	
411 141	42
d-comp	
912 518	42
e-comp	
913 500	43
h-comp	
912 210	43
m-comp	
9XX XXX	43

Index

t-comp	
9XXX XXX	43
Compresseur monocylindrique	
411 141	44
Convertisseur Air over Hydraulic (AOH)	
423 0XX (avec cylindres à diaphragme)	140
921 399 (avec cylindres à piston).....	140
Convertisseur AOH	
423 0XX (avec cylindres à diaphragme)	140
921 399 (avec cylindres à piston).....	140
Correcteur de freinage	
475 604 (manuel)	76
Couronne dentée	91
Cylindre à membrane (UNISTOP)	
423 XXX	135
Cylindre à piston	
921 00X.....	138
Cylindre à ressort (SAHR)	
427 011.....	160
Cylindre de frein pneumatique (UNISTOP)	
423 XXX	135
Cylindre Tristop	
425 3XX.....	137
925 4XX.....	137
925 32X.....	137
Cylindre Tristop D	
925 37X.....	136
D	
Dessiccateur (deux cartouches)	
Avec régulateur de pression	
432 432	48
Sans régulateur de pression	
432 431	48
Dessiccateur (une cartouche)	
Avec régulateur de pression	
432 410	48
Sans régulateur de pression	
432 420	48
E	
EasyFit (levier-came)	
433 543	134
ECAS avec TEBS E	
182	
Electrovalve 3/2	
472 XXX	64
Electrovalve 3/2 voies	
472 17X	115
Electrovalve ABS	
472 195	90
Electrovalve de régulation ABS	
472 195	117
Electrovalve ECAS	
472 880	182, 183
472 890	178
472 905	183
Electrovalve-relais ABS	
472 195	100
eTASC	
463 090	182
F	
Filtre de conduite	
432 500	72
FPB	
143	
Freins à disque pneumatiques	
MAXX 17	
640 317	130
MAXX 19	
640 319	130
MAXX 22	
640 322	130
MAXX 22T	
640 322	130
MAXXUS	
640 322	130
L	
Levier-came (EasyFit)	
433 543	134

Levier (pour capteur de hauteur)		Module de suspension pneumatique	
441 050	183	464 007	170
Limiteur proportionnel de pression (valve d'adaptation)		Module de suspension pneumatique de la cabine (CALM II)	
975 001	75	946 006	171
M			
Maître-cylindre (hydraulique)		Module d'extension électronique	
468 411	142	446 122	182, 200
Maître-cylindre hydraulique		O	
468 411	142	OnGuard	193
Manocontact		OnLane	
441 014	157	446 069	190
Manomètre		OptiTire	201
453 002	54	Capteur externe	
453 011	54	960 731	201
MAXX 17		Capteur interne	
640 317	130	960 732	201
MAXX 19		UCE	
640 319	130	446 220	201
MAXX 22		P	
640 322	130	PAN 17	
MAXX 22T		40 175	132
640 322	130	PAN 19	
MAXXUS		40 195	132
640 322	130	PAN 22	
Modulateur de remorque EBS		40 225	132
480 102	123, 125	PAN 25	
Modulateur d'essieu		40 250	132
480 103	114	Pompe antigel	
480 104	114	932 002	46
480 106	114	PREV (valve de desserrage, parking et d'urgence)	
Modulateur EBS E remorque		971 002	127
480 102	123, 125, 182	Produit antigel (WABCOTHYL)	
Modulateur TEBS E		830 702	47
480 102	125, 182	R	
Module central		Raccords à visser	202
446 135	110	Régulateur de pression	
Module de commande ESC		975 303	56
446 065	119	Réservoir d'air	
		950 XXX	52

Index

Réservoir hydraulique	
458 501	156
Robinet de frein	
avec boîte de commutation	154
avec double pédale	
467 406	154
avec servocommande	
467 406	153
pour système de freinage à deux circuits	
467 406	151
pour système de freinage à un circuit	
467 406	149
Robinet de frein à main	
461 700	60
467 410	158
961 722	60
961 723	60
Robinet de frein Véhicule moteur	
461 315	59
461 317	59
461 318	59
461 319	59
461 324	59
Robinet monte & baisse	
463 032	173
S	
Servo-débrayage	
164 217	141
970 051	141
SmartBoard	
446 192	184
Soupe d'échappement rapide (valve de desserrage rapide)	
973 500	79
Suspension pneumatique	
à régulation électronique	176
conventionnelle	170
Suspension pneumatique à régulation électronique (ECAS).....	176
Suspension pneumatique conventionnelle	
Véhicule moteur	170
Systèmes de freinage à pompe hydraulique	143
T	
TailGUARD	198
TASC	
463 090	174
Télécommande de remorque	
446 122	184, 200
Télécommande ECAS	
446 056	184
Témoin d'usure de la garniture de frein.....	118
Tête d'accouplement	
Deux conduites	
452 201	69, 81
452 300	68
952 201 (avec filtre)	69
Introduction	
952 200	68, 81
Tête d'accouplement (Duo-Matic)	
Pour tracteurs de semi-remorque	
452 803 (partie semi-remorque).....	70
452 805 (partie véhicule moteur)	70
Pour trains articulés	
452 802 (partie véhicule moteur)	70
452 804 (partie remorque)	70
Tringlerie	
433 401	184
Tuyaux	202
U	
UCE ABS E	
446 003	89
UCE ECAS	
446 170	178
UCE (OptiTire)	
446 220	201
UNISTOP (cylindre à membrane)	
423 XXX	135
UNISTOP (cylindre de frein pneumatique)	
423 XXX	135

Index

Unité centrale de freinage (CBU)	
480 020	112
Unité de traitement d'air	
APU	49
V	
Valve compacte	
467 415	155
Valve compacte de relevage essieu (deux circuits)	
464 084 (contrôlée par impulsions)	186
Valve compacte de relevage essieu (un circuit)	
464 084 (retour par ressort)	186
Valve d'adaptation (limiteur proportionnel de pression)	
975 001	75
Valve de commande de remorque	
470 015	162, 164
471 200	66
480 202	66
480 204	114, 115
961 106 (commandée par la force)	67
973 002	66
973 008	66
973 009	66
Valve de coupure	
477 397	146
Valve de desserrage de remorque	
963 001	80
963 006	80
Valve de desserrage, parking et d'urgence (PREV)	
971 002	127
Valve de frein différentiel	
472 1XX.....	92
Valve de limitation de pression	
475 010	65, 74
475 015	65
Valve de nivellement de la cabine	
464 007	170
464 008	170
Valve de nivellement du châssis	
464 006	172
Valve de protection multi-circuits	
934 702	57
934 705	57
934 714	57
Valve de purge	
934 300	53
Valve de réduction	
473 303	116
Valve de relevage essieu (deux circuits)	
463 084 (électrique)	185
463 084 (mécanique)	185
463 084 (pneumatique)	185
Valve de sécurité à quatre circuits	
934 702	57
934 705	57
934 714	57
Valve de sélection basse (valve de sélection inverse)	
434 500	92
Valve de sélection inverse (valve de sélection basse)	
434 500	92
Valve deux voies	
434 208	92
534 017	92
Valve redondance	
480 205	113
Valve relais	
473 017	62, 78
477 411.....	159
973 001	62, 78
973 006	62, 78
973 011.....	62, 78
Valve relais ABS	
472 195	126
Valve relais d'urgence	
471 003 (une conduite)	73
971 002 (deux conduites).....	73
Valve relais EBS	
480 207	126
Valve relais proportionnelle	
480 202	111

Index

Valve SCR		W	
446 091	188	WABCO EasyFit (levier-came)	
VCS II		433 543	134
400 500	99	WABCOTHYL (produit antigel)	
446 108	99	830 702	47



WABCO
a **WORLD** of
DIFFERENCE

WABCO (NYSE : WBC) est un fournisseur mondial de premier plan de technologies et de services pour améliorer la sécurité, l'efficacité et la connectivité des véhicules commerciaux. Fondé il y a près de 150 ans, WABCO continue à être un pionnier en matière d'innovations dans les domaines de l'assistance avancée aux chauffeurs, du freinage, du contrôle de la stabilité, de la suspension, de la transmission automatique et de l'aérodynamique. En partenariat avec le secteur du transport

qui ouvre la voie à la conduite autonome, WABCO connecte de manière unique les camions, les remorques, les chargements, les chauffeurs, les partenaires commerciaux et les opérateurs de flotte grâce aux systèmes de gestion de flotte avancés et aux solutions mobiles. En 2016, WABCO a réalisé un chiffre d'affaires de 2,8 milliards USD. WABCO a son siège à Bruxelles, Belgique, et emploie 13,000 employés dans 40 pays. Pour plus d'informations, rendez-vous sur

www.wabco-auto.com