VADEN®
ORIGINAL

دليل تقني

صمام التسوية الميكانيكي: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة

في الشاحنة ورأس القاطرة، إذا تذبذب ارتفاع الشاسيه أو انخفض أحد الجانبين، فقد يكون قضيب توصيل ذراع الصمام الذي يستشعر المسافة بين المحور والشاسيه مرتخيًا.

vadenoriginal.com · **vaden.com.tr** · الإصدار: أكتوبر 2026 · مركبة تجارية ثقيلة (شاحنة · رأس قاطرة · حافلة)

إذا لاحظت في رأس قاطرة أو حافلة أو نصف مقطورة من المركبات التجارية الثقيلة المزودة بنظام تعليق هوائي أن أحد جانبي المركبة أخفض من الآخر، أو أن ارتفاع الشاسيه يتغير باستمرار بين الحالة المحملة والفارغة، أو أن المركبة لا تحافظ على مستوى منصة التحميل أو الرصيف، فإن صمام التسوية من أول المكونات التي ينبغي فحصها. ففي أنظمة التعليق الهوائي في الشاحنات ورؤوس القاطرات والحافلات والمقطورات يحافظ هذا الصمام على الشاسيه عند ارتفاع قيادة ثابت أيًا كان الحمل على المحور، إذ يضخ الهواء إلى النوابض الهوائية أو يفرغه منها. ويعرف في الوثائق الفنية الألمانية باسم *Niveauregelventil*، بينما يسمى في الميدان غالبًا «صمام الارتفاع» أو «صمام المستوى» أو «صمام ضبط النوابض الهوائية». ويجمع هذا الدليل لفنيي صيانة المركبات التجارية الثقيلة مبدأ عمل صمام التسوية الميكانيكي، وأعطاله الشائعة، وخطوات استبداله الصحيحة، ونقاط الفحص الميدانية.

ملاحظة المحرر (E-E-A-T): أعد هذا الدليل الفني الفريق الفني في VADEN استنادًا إلى الخبرة الميدانية في أنظمة التعليق الهوائي للمركبات التجارية الثقيلة، وإلى ممارسات وثائق الشركات المصنعة OE. القيم الواردة هنا نطاقات مرجعية نموذجية؛ أما القيم الدقيقة الخاصة بكل مركبة من ارتفاع القيادة وعزم الربط والضغط، فيجب دائمًا الرجوع فيها إلى أحدث دليل خدمة OE الخاص بالمركبة المعنية. *آخر تحديث: سبتمبر 2026*. ويستند تحديد أبعاد المكونات إلى عائلة المعايير الدولية ذات الصلة (ISO/EN/DIN/SAE) وإلى مواصفات OE الخاصة بالشركة المصنعة.

ما هو صمام التسوية الميكانيكي؟ وظيفته ومبدأ عمله

صمام التسوية الميكانيكي صمام تحكم هوائي يستشعر المسافة بين المحور والشاسيه ميكانيكيًا عبر ذراع وقضيب توصيل، ويحافظ على ارتفاع قيادة المركبة ثابتًا بصرف النظر عن الحمل، وذلك بضخ الهواء إلى النوابض الهوائية أو تفريغه منها.

يقوم مبدأ العمل على منطق «التغذية الراجعة»؛ إذ يثبت جسم الصمام على الشاسيه، بينما يوصل ذراع التحكم في الصمام بالمحور أو بذراع الموازنة عبر قضيب توصيل رأسي. وعندما تحمل المركبة ويقترب الشاسيه من المحور (فينضغط النابض الهوائي)، يدور الذراع إلى الأعلى وينفتح صمام الإدخال داخل الصمام، فيتدفق الهواء القادم من الخزان إلى النوابض الهوائية ويرفع الشاسيه مجددًا إلى الارتفاع الاسمي. وعند تفريغ الحمولة يرتفع الشاسيه ويدور الذراع إلى الأسفل، فينفتح هذه المرة صمام التنفيس ويخرج الهواء الزائد من النابض الهوائي إلى الجو، فيعود الشاسيه إلى المستوى الاسمي. وعندما يصل الذراع إلى الوضع الأفقي/المحايد تمامًا ينغلق الصمامان كلاهما، ويبقى الصمام في وضع «التوازن» (النطاق المحايد) دون أن يستهلك الهواء بلا داع.

وبفضل هذا التصحيح المستمر تبقى المركبة عند ارتفاع الشاسيه نفسه سواء كانت فارغة أو محملة بالكامل. وليس ثبات ارتفاع القيادة مسألة راحة فحسب، بل هو أمر حاسم أيضًا لزاوية المصابيح الأمامية وزاوية عمود الإدارة ومحاذاة الباب ومنصة التحميل وهندسة نظام التعليق. وتحتوي معظم الصمامات على *نطاق تأخير (تخميد)* يمنع النظام من «الضخ المتكرر» عند التغير المفاجئ في الحمل؛ فلا يستجيب الصمام لصدمات الطريق القصيرة، ولا يتدخل إلا عند وجود فرق دائم في المستوى.

- **الجسم:** مصبوب عادة من سبيكة ألومنيوم، ويضم منافذ التغذية والنابض الهوائي (الإخراج) والتنفيس.
- **ذراع التحكم (ذراع التشغيل):** ذراع ميكانيكي يستشعر المسافة بين الشاسيه والمحور ويتصل بقضيب التوصيل.
- **آلية الكامة / الكامة اللامركزية:** آلية داخلية تنقل حركة الذراع إلى صمامي الإدخال والتنفيس.
- **صماما الإدخال والتنفيس:** مجموعة صمامات مزدوجة المفعول تضخ الهواء إلى النابض الهوائي وتفرغ الهواء الزائد منه.
- **عنصر التأخير/التخميد:** عنصر إخماد يمنع التصحيح غير الضروري عند الصدمات القصيرة.
- **قضيب التوصيل والمفاصل:** قضيب رأسي بمفاصل كروية يربط ذراع الصمام بالمحور.
- **الحلقات الدائرية (O-ring) وحشيات منع التسرب:** عناصر مطاطية تمنع التسرب الداخلي بين المنافذ.

الفرق بين الصمام الأحادي المخرج والصمام الثنائي المخرج (لنابضين هوائيين)

في التطبيقات البسيطة يغذي صمام ذو مخرج واحد النابضين الهوائيين للمحور معًا. أما في الحافلات وبعض رؤوس القاطرات التي يلزم فيها التحكم في الانقلاب عند المنعطفات وتوازن أدق، فتستخدم صمامات ثنائية المخرج (مزدوجة) تتحكم في النابض الهوائي الأيمن والأيسر **كلًا على حدة**، أو يركب صماما تسوية على المحور الواحد. ويحد ترتيب النابضين

المزدوج من ميل المركبة إلى الداخل عند دخول المنعطف، ويصحح فرق المستوى بين اليمين واليسار بشكل مستقل. ولهذا فإن عدد المنافذ وترتيبها عند اختيار الصمام أمر خاص بكل مركبة.

الأنواع المزودة بالتأخير (المخمدة) والأنواع العديمة التأخير

تستجيب الصمامات العديمة التأخير (الفورية) لفرق المستوى على الفور، وتستخدم في المقطورات الخفيفة وبعض التطبيقات البسيطة. أما الصمامات المزودة بالتأخير فتنتظر حدوث تغير دائم في المستوى قبل أن تتدخل؛ وهذا يقلل استهلاك الهواء، ويمنع إجهاد الصمام وضاغط الهواء بسبب ملء النابض الهوائي وتفريغه باستمرار مع صدمات الطريق. ويفضل النوع المزود بالتأخير في الغالب في الحافلات ورؤوس القاطرات الثقيلة.

موقعه في النظام وعلاقته بالرفع اليدوي

يركب صمام التسوية عادة بالقرب من محور نظام التعليق، بحيث يكون جسمه مثبتًا على الشاسيه وذراعه موصولًا بالمحور عبر قضيب التوصيل. وإذا كانت المركبة مزودة بوظيفة الرفع والإنزال (إمالة الهيكل) أو بذراع يدوي لضبط مستوى التحميل، فإن هذه الوظيفة تتحقق في الغالب عبر صمام تحكم منفصل أو بتجاوز صمام التسوية؛ أما مهمة صمام التسوية الميكانيكي فهي الحفاظ تلقائيًا على ارتفاع ثابت أثناء القيادة.

ويحدد ارتفاع الشاسيه الثابت هذا أيضًا ارتفاع سطح الربط بين رأس القاطرة ونصف المقطورة؛ وللاطلاع على الفحوص اللازمة أثناء الربط والفك، راجع دليل أعطال العجلة الخامسة واستبدالها وصيانتها.

التطبيقات النموذجية والمطابقة

التطبيق / الفئة	مثال على الاستخدام	الميزة الأبرز
المحور الخلفي لرأس القاطرة (تعليق هوائي)	تثبيت ارتفاع القيادة	مخرج واحد/مزدوج، نوع مزود بالتأخير
حافلة / حافلة متوسطة	تثبيت المستوى تحت حمل الركاب + التحكم عند المنعطفات	تحكم منفصل في الجانبين الأيمن والأيسر (صمامان)
مقطورة / نصف مقطورة (بتعليق هوائي)	الحفاظ على ارتفاع الشاسيه تحت الحمل	مخرج واحد بسيط ومتين
مركبة مزودة بخاصية إمالة الهيكل/الرفع	تسوية تلقائية + رفع يدوي	مدمج مع صمام تحكم إضافي
مركبة مزودة بنظامي EBS/ECAS	تحكم إلكتروني في المستوى (صمام ميكانيكي احتياطي/إضافي)	مع ECAS أو بدلًا منه

التحقق من رقم القطعة: رغم أن صمامات التسوية تتشابه كثيرًا في مظهرها الخارجي، فإن زاوية النطاق المحايد (نطاق التوازن)، ومقدار التأخير، وعدد المنافذ وترتيبها، واتجاه الذراع، وضغط التغذية تختلف بحسب النوع. وقد يؤدي تركيب صمام من نوع خاطئ إلى ارتفاع قيادة غير صحيح، أو استهلاك مستمر للهواء، أو انخفاض أحد الجانبين. لذا تحقق قبل التركيب من المطابقة مع رقم القطعة OE الخاص بالمركبة، وبنية المنافذ، وجهة الذراع (يمين/يسار)، والتوافق مع ECAS إن وجد؛ ولا تعتمد على التشابه الشكلي.

أعراض الأعطال والتشخيص

تبدأ أعطال صمام التسوية عادة بشكوى من نوع «المركبة مائلة إلى جانب واحد» أو «يبدو أن الهواء يتسرب باستمرار». ويلخص الجدول التالي الأعراض الأكثر شيوعًا في الميدان مع أسبابها المحتملة وطرق التحقق منها.

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
المركبة مائلة إلى جانب واحد / إحدى الزوايا منخفضة باستمرار	الصمام لا يضخ الهواء إلى النابض الهوائي (صمام الإدخال عالق) أو قضيب التوصيل مفصول	ارفع الذراع يدويًا من الوضع المحايد إلى الأعلى، ولاحظ هل يمتلئ النابض الهوائي ويرتفع الشاسيه
المركبة تهبط ببطء أثناء الوقوف وتكون منخفضة في الصباح	تسرب داخلي في الصمام أو صمام التنفيس لا ينغلق تمامًا	ابحث عن التسرب في منفذ التنفيس برغوة الصابون، واستبعد تسرب النابض الهوائي والخطوط
الشاسيه أعلى مما يجب، والنوابض الهوائية منتفخة أكثر من اللازم	صمام التنفيس لا ينفتح، أو ضبط الذراع/قضيب التوصيل خاطئ، أو الذراع منحن	قس ما إذا كان الذراع أفقيًا/محايدًا عند الارتفاع الاسمي
استهلاك مستمر للهواء، وضاغط الهواء يعمل أكثر من اللازم	الصمام لا ينغلق في نطاق التوازن، أو تسرب داخلي، أو خلوص في قضيب التوصيل	استمع إلى تسرب الهواء المستمر من منفذي التنفيس والنابض الهوائي والمحرك يعمل
لا يتصحح المستوى عند التحميل وتبقى المركبة منخفضة	منفذ التغذية مقيد، أو صمام الإدخال ملتصق، أو عنصر التخميد مسدود	قارن ضغط التغذية بالضغط الواصل إلى النابض الهوائي باستخدام مقياس ضغط
يتصحح المستوى متأخرًا جدًا أو يفرط في التصحيح (الضخ المتكرر)	عنصر التأخير معطل، أو نوع الصمام خاطئ، أو ضبط قضيب التوصيل مختل	قارن زاوية الذراع ونوع الصمام (مزود بالتأخير/عديم التأخير) بمواصفات المركبة
لا يحافظ على المستوى في الطقس البارد، وعمل غير منتظم	رطوبة/ماء في النظام، وتجمد داخل الصمام	افحص مجفف الهواء وتصريف الخزانات، وابحث عن مصدر الرطوبة

فحص الوظيفة باختبار الذراع

أسرع وسيلة للتشخيص الميداني هي اختبار الذراع. افصل قضيب التوصيل عن ذراع الصمام. اضغط الذراع من الوضع المحايد نحو *الأعلى* وثبته: يجب أن يضخ الصمام السليم الهواء إلى النوابض الهوائية وأن ترتفع تلك الزاوية. ثم اضغط الذراع نحو *الأسفل*: يجب أن يفرغ الصمام الهواء من النابض الهوائي عبر منفذ التنفيس وأن تنخفض الزاوية. وعند ترك الذراع في الوضع المحايد يجب أن تتوقف الحركتان كلتاهما. فإذا لم يصل الهواء عند الرفع فالعطل في جانب الإدخال، وإذا لم يخرج الهواء عند الخفض فالعطل في جانب التنفيس.

اختبار التسرب وتمييز التسرب الداخلي

يبحث عن التسرب عند فتحة التنفيس برغوة الصابون والمحرك يعمل والنظام عند الضغط الاسمي. فإذا خرج الهواء باستمرار من منفذ التنفيس والذراع في الوضع المحايد، دل ذلك على أن الصمام الداخلي (صمام الإدخال) لا ينغلق تمامًا، أو على وجود تسرب عكسي من جهة النابض الهوائي. وهنا ينبغي الانتباه: فسبب انخفاض المركبة ليس الصمام دائمًا، إذ يجب أولًا التحقق من عدم وجود تسرب في النابض الهوائي والخراطيم والوصلات. فإذا كان النابض الهوائي والخطوط سليمة واستمر الانخفاض، فإن التسرب الداخلي يشير إلى الصمام.

التحقق من ارتفاع القيادة وزاوية الذراع

عندما تكون المركبة فارغة على أرض مستوية وعند الضغط الاسمي، يجب مقارنة القياس المرجعي للمسافة بين الشاسيه والمحور (ارتفاع القيادة) بقيمة OE. وفي هذا الوضع يجب أن يكون ذراع الصمام عند الزاوية المحايدة التي تحددها الشركة المصنعة (وهي في الغالب قريبة من الأفقي). فإذا كانت زاوية الذراع خاطئة بقيت المركبة إما مرتفعة أو منخفضة باستمرار؛ وهذه في العادة مشكلة في طول قضيب التوصيل أو ضبط الذراع، وقد يكون الصمام نفسه سليمًا. ولهذا يجب فحص قضيب التوصيل والضبط قبل استبدال الصمام.

المعايير وقراءات إضافية

يخضع هذا الموضوع لقواعد تجهيز المركبات التجارية المزودة بالفرامل الهوائية. ففي الولايات المتحدة يحدد المعيار الفيدرالي للفرامل الهوائية FMVSS 121 (49 CFR 571.121) خزانات الهواء والحماية والتوقيت التي يجب أن يوفرها النظام

المطابق؛ أما أوروبا فتطبق الحدود المكافئة الواردة في لائحة الأمم المتحدة رقم 13 الصادرة عن اللجنة الاقتصادية لأوروبا (UNECE). وللتفاصيل راجع متطلبات أداء الكبح على الطريق ضمن 49 CFR 393.52. وتحقق دائمًا من القيم الفعلية بالرجوع إلى التشريعات السارية وبيانات الخدمة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة.

في المملكة العربية السعودية تنظّم اللائحة الفنية لقطع غيار السيارات الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة متطلبات قطع الغيار الجديدة المصنّعة داخل المملكة أو المستوردة، ويشمل تعريف المركبات فيها، بحسب تعديلها المنشور في جريدة أم القرى، الحافلات والشاحنات المستخدمة لنقل البضائع أو لجرّ المقطورات وأنصاف المقطورات. وفي الإمارات العربية المتحدة تخضع قطع الغيار الأساسية، ومنها الفرامل، لمتطلبات المطابقة ضمن المنظومة الإماراتية للرقابة على قطع غيار المركبات، وفي مصر تتحقق الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة من شهادات E-MARK لمكونات المركبات. ويبقى دليل الخدمة الحديث الصادر عن الشركة المصنّعة للمركبة هو المرجع المعتمد لأي قيمة أو إجراء فني.

خطوات الاستبدال / التركيب

معدات الوقاية الشخصية والسلامة: قد يسبب الهواء المضغوط ونظام التعليق المحمل إصابات. قبل بدء العمل ثبت المركبة على أرض مستوية، وضع مصدات العجلات، وأوقف المحرك، و**فرّغ ضغط الهواء في دائرة نظام التعليق**. وتأكد من أن وزن الشاسيه يرتكز بأمان على حوامل دعم أو معدات رفع مناسبة لا على النوابض الهوائية؛ فقد يهبط الشاسيه فجأة أثناء تفريغ النوابض. واستخدم نظارات واقية وقفازات.

1. **أمّن المركبة:** أوقفها على أرض مستوية، وضع مصدات العجلات، وأطفئ المحرك، واجعل مفتاح التشغيل في وضع الإيقاف.
2. **سجّل القياس المرجعي:** دوّن قبل الاستبدال ارتفاع القيادة الحالي (المسافة بين الشاسيه والمحور) وزاوية الذراع؛ إذ سيكونان مرجعًا عند ضبط الصمام الجديد.
3. **فرّغ الضغط:** فرّغ دائرة نظام التعليق والنوابض الهوائية بأمان، وادعم الشاسيه بحوامل دعم، وتحقق بمقياس الضغط من انخفاض الضغط.
4. **افصل قضيب التوصيل:** فك مفصل قضيب التوصيل الذي يربط ذراع الصمام بالمحور، وافحص حالة المفصل والجلب المطاطية، واستبدلها إن كانت تالفة.
5. **علّم الخطوط:** ضع ملصقات على خطوط التغذية والنابض الهوائي (يمين/يسار) والتنفيس أو صوّرها قبل فكها؛ فالتوصيل الخاطئ هو الخطأ الأكثر شيوعًا.
6. **فك خطوط الهواء:** أرخ الوصلات بمفتاح مناسب، وافصل الخراطيم والأنابيب دون إجهادها، وأغلق فتحات المنافذ مؤقتًا لمنع دخول الأوساخ.
7. **فك الصمام القديم:** أزل الصمام من مكانه بفك براغي حامل التثبيت والتركيب، وافحص حالة نقطة التثبيت على الشاسيه وحالة حامل التثبيت.
8. **جهز سطح التركيب وحامل التثبيت:** نظف الأوساخ والصدأ وبقايا الحشية القديمة، واستبدل حامل التثبيت إذا كان مشقوقًا أو منحنيًا.
9. **ضع الصمام الجديد في موضعه:** ثبت الصمام من النوع الصحيح وبجهة الذراع الصحيحة على حامل التثبيت، بحيث تتوافق اتجاهات المنافذ مع ترتيب المركبة، ثم اربط البراغي تدريجيًا حتى عزم الربط الذي تحدده الشركة المصنعة.
10. **أعد توصيل الخطوط:** ركب خطوط التغذية والنابض الهوائي والتنفيس في المنافذ الصحيحة وفقًا للملصقات، واربط الوصلات بإحكام يمنع التسرب دون إفراط في الشد. وتأكد من أن فتحة التنفيس متجهة إلى الأسفل وغير مسدودة.

11 **اضبط قضيب التوصيل وزاوية الذراع:** املأ النظام حتى الضغط الاسمي، واضبط المركبة على ارتفاع القيادة المحدد في OE، ثم اضبط طول قضيب التوصيل واربطه بحيث يكون ذراع الصمام في الوضع المحايد (الأفقي) عند هذا الارتفاع. بعد ذلك أجر اختبار التسرب، وتحقق بتحميل المركبة وتفريغها من أن المستوى يتصحح بشكل صحيح ويبقى متوازنًا.

نقاط ينبغي الانتباه إليها (الأخطاء الشائعة)

الخطأ الأخطر — إهمال ضبط الذراع/قضيب التوصيل: إن تركيب الصمام الجديد وتوصيله دون ضبط قضيب التوصيل يؤدي إلى بقاء المركبة مرتفعة أو منخفضة بشكل دائم، أو إلى استهلاك مستمر للهواء. ويجب ضبط ذراع الصمام على الزاوية المحايدة التي تحددها الشركة المصنعة والمركبة عند ارتفاع القيادة الاسمي.
ربط الانخفاض بالصمام فورًا: ليس الصمام دائمًا السبب الأكثر شيوعًا لهبوط المركبة؛ إذ يجب أولًا استبعاد التسربات في النابض الهوائي والخراطيم والوصلات والأنابيب. واستبدال الصمام قبل التأكد من سلامة النابض الهوائي والخطوط لا يحل المشكلة في أغلب الأحيان.

- تركيب صمام ذي نطاق محايد أو تأخير مختلف، أو بجهة ذراع خاطئة، اعتمادًا على التشابه الشكلي — مستوى غير صحيح وضخ متكرر.
- توصيل مفصل قضيب التوصيل أو الجلب مع وجود خلوص أو بطول خاطئ — تصحيح مهتز أو متأخر أو خاطئ.
- اتجاه فتحة التنفيس إلى الأعلى أو انسدادها — تجمع الماء والأوساخ وتجمدها في الشتاء.
- العمل دون تفريغ الضغط ودون دعم الشاسيه — هبوط مفاجئ للشاسيه وخطر إصابة جسيمة.
- إعادة استخدام الحلقات الدائرية (O-ring) والحشيات القديمة المتصلبة — تسرب داخلي.
- إهمال اختبار المستوى في الحالتين المحملة والفارغة واختبار التسرب بعد التركيب — فقدان المستوى على الطريق أو ميل المركبة إلى جانب واحد.
- استبدال الصمام دون حل مشكلة مجفف الهواء/الرطوبة — فيتأثر الصمام الجديد أيضًا خلال وقت قصير.

القيم الفنية ونقاط الفحص

القيم التالية نطاقات **مرجعية نموذجية / عامة** لأنظمة التعليق الهوائي في المركبات التجارية الثقيلة، وهي تختلف بحسب المركبة ونوع الصمام؛ والمرجع للقيم الدقيقة هو دليل خدمة OE.

المعامل	النطاق المرجعي النموذجي	ملاحظة
ضغط تغذية النظام	8–12.5 bar (≈116–181 psi)	يختلف بحسب المركبة والدائرة
ضغط تشغيل النابض الهوائي (نظام التعليق)	متغير بحسب الحمل، نموذجيًا 0.5–8 bar	بحسب الحالة الفارغة/المحملة
زاوية النطاق المحايد (نطاق التوازن)	الذراع ≈ أفقي عند الارتفاع الاسمي (نطاق ميت ± بضع درجات)	المرجع هو مواصفات OE
التسرب الداخلي المسموح به	يستهدف عمليًا «الصفر»؛ وأي تسرب قابل للقياس = عطل	يجب ألا تظهر فقاعات مستمرة في اختبار الصابون
نطاق درجة حرارة التشغيل	من ~ −40 °C إلى +80 °C	حد تحمل المواد المطاطية وحد التجمد
سلوك تصحيح المستوى	تصحيح تدريجي ومتوازن عند التغير الدائم في الحمل	لا يستجيب النوع المزود بالتأخير للصدمات القصيرة

تختلف عزوم ربط الوصلات أيضًا بحسب النوع ومقاس البرغي؛ والقيم التالية مرجع عام فقط.

نقطة الربط	نطاق عزم الربط النموذجي	ملاحظة
برغي تثبيت الجسم/حامل التثبيت (M8)	~20–30 Nm	اربط تدريجيًا وبترتيب متقاطع
برغي تثبيت الجسم/حامل التثبيت (M10)	~40–55 Nm	المرجع هو قيمة OE
برغي مشبك/شد الذراع	وفق مواصفات الشركة المصنعة (نموذجيًا ~8–15 Nm)	اربطه بعد ضبط زاوية الذراع
وصلة خط الهواء	وفق مواصفات الشركة المصنعة	لا تفرط في الشد، وتجنب تلف أسنان اللولب

نصيحة ميدانية: قبل استبدال صمام التسوية افحص مفاصل قضيب التوصيل والجلب المطاطية وزاوية الذراع. فجزء كبير من شكاوى «المركبة مائلة» ينشأ عن قضيب توصيل فيه خلوص أو منحن، أو عن نابض هوائي يسرب الهواء، أو عن ذراع مضبوط بشكل خاطئ؛ والصمام في أغلب الأحيان بريء.

- هل ارتفاع القيادة مطابق لقيمة OE والمركبة فارغة وعند الضغط الاسمي؟
- هل ذراع الصمام في هذا الوضع عند الزاوية المحايدة (الأفقية)؟
- هل مفاصل قضيب التوصيل والجلب خالية من الخلوص، وهل طول القضيب صحيح؟
- هل يمتلئ النابض الهوائي عند ضغط الذراع إلى الأعلى ويفرغ عند ضغطه إلى الأسفل؟
- هل فتحة التنفيس حرة ومتجهة إلى الأسفل، ولا يوجد تسرب للهواء في الوضع المحايد؟
- هل فرق المستوى بين اليمين واليسار ضمن تفاوت OE (في ترتيب النابضين المزدوجين أو الصمامين)؟

الصيانة والعمر التشغيلي

يتمتع صمام التسوية الميكانيكي بعمر طويل عندما يغذى بهواء نظيف وجاف وتبقى وصلاته الميكانيكية سليمة. وأعداؤه الرئيسيون هم الرطوبة والأوساخ والتآكل الميكانيكي: فالتجمد والصدمات الواقعة على النابض الهوائي وقضيب التوصيل والاهتزاز تؤدي إلى تآكل ذراع الصمام ومفصله وصماماته الداخلية. وفي الصيانة الدورية ينبغي تقييم الصمام لا بوصفه مكونًا منفصلًا، بل جزءًا من دائرة التعليق الهوائي ومعالجة الهواء بأكملها.

- استبدل خرطوشة مجفف الهواء ضمن الفترة التي تحددها الشركة المصنعة، واقطع الرطوبة من مصدرها.
- صرّف خزانات الهواء دوريًا (ولا سيما قبل الشتاء)، وأخرج الماء والزيت المتجمعين فيها.
- افحص مفاصل قضيب التوصيل والجلب المطاطية والذراع بانتظام بحثًا عن الخلوص أو التشققات.
- حافظ على فتحة التنفيس وكاتم الصوت إن وجد نظيفين ومفتوحين ومتجهين إلى الأسفل.
- قس ارتفاع القيادة في الحالتين الفارغة والمحملة والتوازن بين اليمين واليسار أثناء الصيانة الدورية.
- بدلًا من إجبار صمام تظهر عليه الأعراض على العمل، يفضل استبداله بالكامل إذا كان النوع مناسبًا، نظرًا لأهمية سلامة المستوى ونظام التعليق.

يعمل صمام التسوية السليم عادة دون مشكلات طوال العمر الخدمي الطويل للمركبة؛ غير أن عمره يقصر في الأنظمة الرطبة، ومع الوصلات التي فيها خلوص، وفي المركبات المهملة صيانتها. والتدخل في الوقت المناسب لمعالجة مشكلات المستوى يحافظ على راحة القيادة ومحاذاة المصابيح الأمامية ومنصة التحميل، كما يمنع تآكل الإطارات وإجهاد نظام التعليق الناتجين عن ميل المركبة إلى جانب واحد.

هذه الوثيقة لأغراض إعلامية فقط؛ وفي التطبيق العملي يُعتمد دليل الخدمة الحالي وتعليمات السلامة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة. القيم الواردة مراجع عامة للأنظمة الشائعة في المركبات التجارية الثقيلة؛ وللقيم الخاصة بكل طراز يُرجى الرجوع إلى وثيقة الخدمة الأصلية (OE) المعنية. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com