VADEN®
ORIGINAL

دليل تقني

مجفف الهواء (درایر): دليل الأعطال واستبدال الخرطوشة والصيانة

التحكم في الرطوبة والزيت في نظام الفرامل الهوائية للشاحنات: أعراض أعطال مجفف الهواء، ومشكلة التطهير المستمر، وفترة استبدال الخرطوشة وخطوات الصيانة.

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

تنزيل النسخة الإنجليزية من هذا الدليل (PDF)

ما هو مجفف الهواء؟ وظيفته ومبدأ عمله

مجفف الهواء مكون أمان حاسم في نظام الفرامل الهوائية للمركبات التجارية الثقيلة (الشاحنات ورؤوس القاطرات والحافلات)، إذ ينقي الهواء المضغوط الساخن الرطب المحمل ببخار الزيت القادم من ضاغط هواء الفرامل من الرطوبة والزيت قبل دخوله إلى خزانات الهواء. فأثناء ضغط الهواء ينقل ضاغط الهواء حتمًا رطوبة الجو المحيط وقدرًا من زيت المحرك إلى النظام. وتتكاثف هذه الرطوبة في الخزانات فتسبب التآكل، وتؤدي في الشتاء إلى تجمد الصمامات والخطوط، بينما يتسبب الزيت في تلف أغشية الصمامات وأسطح الحشيات. ويوقف مجفف الهواء هذين العدوين عند مدخل النظام.

وفي قلبه توجد **خرطوشة المادة المجففة (الماصة للرطوبة)**. ويمتلئ داخل الخرطوشة بحبيبات مجففة استرطابية ذات مساحة سطحية كبيرة جدًا (غالبًا من المناخل الجزيئية أو على أساس السيليكا). وفي خراطيش فصل الزيت بالالتحام الحديثة توجد كذلك طبقة التحام (لاحتجاز الزيت) أمام طبقة المادة المجففة.

أكثر أنواع مجففات الهواء انتشارًا في المركبات التجارية الثقيلة هي: **AD-IP / AD-HFi / AD-9** من Bendix، و**المجفف الأحادي الخرطوشة وسلسلة EAC/LA** من Wabco (ZF)، و**مجففات الهواء من سلسلة LA** من Knorr-Bremse، ومجففات **Haldex**. وفي معظم هذه العلامات التجارية تتوفر خرطوشة المادة المجففة بشكل منفصل كقطعة استهلاكية ملولبة، ويمكن استبدالها ببديل مكافئ لرقم OE.

دورة الملء (الشحن)

عندما ينتج ضاغط الهواء الضغط (أي عندما يكون منظم الضغط في وضع «الوصل») يدخل الهواء الرطب إلى المجفف. فتحتجز أولًا قطرات الماء والزيت الكبيرة في قسم فصل الزيت والالتحام، ثم تلتصق الرطوبة بسطح المادة المجففة أثناء مرور الهواء عبر عمود المادة المجففة (الامتزاز). ويدفع الهواء الجاف الخارج من العمود صمام عدم الرجوع عند المخرج، فيملأ الخزان الرطب (الخزان الأول).

دورة التطهير (التفريغ والتجديد)

عندما يبلغ ضغط النظام قيمة «القطع» في منظم الضغط (وهي عادةً نحو 8.6 bar / 125 psi، وتضبط ضمن نطاق 7.2–9.7 bar / 105–140 psi بحسب المركبة ونوع منظم الضغط) ينتقل ضاغط الهواء إلى التشغيل دون تحميل. وفي هذه اللحظة ينفتح **صمام التطهير (التصريف)** الموجود في قاعدة المجفف على الجو. وبينما يندفع الهواء المضغوط من داخل المجفف إلى الخارج مصحوبًا بصوت نفث مفاجئ، يتدفق جزء من الهواء الجاف القليل الموجود أعلى الخرطوشة في الاتجاه المعاكس عبر طبقة المادة المجففة. ويقتلع هذا التدفق العكسي الجاف الرطوبة التي احتجزتها المادة المجففة للتو ويكنسها عبر الصمام إلى الجو، أي إنه «يعيد تنشيط» المادة المجففة. ويستغرق مرور حجم التطهير بالكامل عبر طبقة المادة المجففة عادةً **15–30 ثانية**. وبفضل هذا التجديد الذاتي تستطيع الخرطوشة العمل آلاف الدورات.

يتصل بالمجفف ثلاثة خطوط، ومعرفتها مهمة في التشخيص: (1) خط التغذية الرئيسي القادم من ضاغط الهواء، (2) خط المخرج الجاف المتجه إلى الخزان الرطب، (3) خط التحكم (الإشارة) الرفيع المتجه إلى منظم الضغط — وهذا الخط ينقل إشارة «الفتح/الإغلاق» إلى صمام التطهير في صورة ضغط.

نصيحة — الرسم التخطيطي للخطوط الثلاثة ولاتجاه تدفق الهواء في دورتي الملء والتطهير يسرع التشخيص. كما يعد هذا الرسم مرجعًا للتحقق قبل التركيب من المنفذ الذي يتصل به كل خط.

نصيحة —

ولمنع تجمد صمام التطهير وفتحة التصريف في الشتاء، يزود جسم المجفف **بسخان كهربائي + منظم حرارة (ثرموستات)** مدمجين (12 فولت أو 24 فولت). ولا يعمل منظم الحرارة إلا في البرد. ويعود جزء من شكاوى التطهير المستمر أو التجمد في الشتاء إلى عطل السخان.

وقد جمعنا في مقالتنا صيانة الفرامل الهوائية في الشتاء المهام الإضافية التي تفرضها الأجواء الباردة على النظام، والإجراءات الروتينية التي تمنع التجمد، بدءًا من تصريف الخزانات وصولًا إلى عادات ركن المركبة.

أعراض الأعطال والتشخيص

تكتشف أعطال مجفف الهواء عادةً من خلال شكاوى مثل «يخرج ماء من الخزانات» أو «يسرب الهواء باستمرار». ويسرع الجدول التالي التشخيص الميداني، ثم نتناول كل عرض رئيسي على حدة.

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
تسرب هواء مستمر من صمام التطهير (تستمر الهسهسة رغم انتهاء ضاغط الهواء من ملء النظام)	غشاء صمام التطهير ممزق أو عالق في وضع الفتح، أو مقعد الصمام متسخ؛ أو تجمد الصمام بسبب عطل السخان	استمع إلى الصمام بعد بلوغ ضغط القطع؛ وإذا لم يتوقف التسرب فتحقق منه بالماء والصابون
يخرج من الخزانات ماء أو خليط من الماء والزيت	خرطوشة المادة المجففة مشبعة أو مغطاة بالزيت؛ أو تجاوزت الخرطوشة موعد استبدالها	افتح صمام تصريف الخزان الرطب وافحص السائل الخارج بالنظر
تفرغ الخزانات عند توقف المحرك (لا يحتفظ النظام بالضغط)	تسرب في صمام عدم الرجوع عند مخرج المجفف	املأ النظام حتى ضغط القطع، ثم أوقف المحرك وقس سرعة انخفاض الضغط
لا يحدث التطهير إطلاقًا، ولا ينتقل ضاغط الهواء إلى التشغيل دون تحميل أبدًا	عطل منظم الضغط أو انسداد خط التحكم؛ أو صمام التطهير عالق	افحص ضغط خط التحكم القادم من منظم الضغط وحركة الصمام
يخرج زيت من مخرج التطهير	ضاغط الهواء يمرر كمية زائدة من الزيت؛ والخرطوشة مسدودة بالزيت	افحص قاع الخرطوشة وفتحة التصريف؛ وقيم مقدار الزيت الذي يمرره ضاغط الهواء
تجمد الخطوط في الشتاء / التصاق الفرامل	عطل السخان أو منظم الحرارة، أو خرطوشة مشبعة تمرر الرطوبة	قس مقاومة السخان وجهد التغذية (انظر القيم المرجعية أدناه)؛ وقيم حالة الخرطوشة

هل يوجد تطهير مستمر أو تسرب للهواء؟

بعد أن يبلغ ضاغط الهواء ضغط «القطع» وينتقل إلى التشغيل دون تحميل، يكون حدوث نفثة تطهير قصيرة أمرًا طبيعيًا تمامًا. أما إذا لم تنته هذه النفثة وتحولت إلى هسهسة مستمرة، فهذا يعني أن صمام التطهير لا ينغلق. وأكثر الأسباب شيوعًا تمزق الغشاء، أو علوق الأوساخ على مقعد الصمام، أو تجمد الصمام في الشتاء. وفي بعض أنواع التطهير المدمجة قد يعلق الصمام مفتوحًا بعد انتهاء التطهير.

هل يصل الماء إلى الخزانات؟

إذا خرجت كمية ملحوظة من الماء عند التصريف اليدوي للخزان الرطب، فهذا يعني أن المادة المجففة لم تعد قادرة على احتجاز الرطوبة. فإذا كان السائل ماءً صافيًا فهي حالة التشبع المعتادة للخرطوشة؛ أما إذا كان داكنًا على هيئة مستحلب (زيت + ماء) فإن الزيت الذي يمرره ضاغط الهواء قد استنفد الخرطوشة قبل أوانها، وقد لا يكفي استبدال الخرطوشة وحده.

هل يعجز النظام عن الاحتفاظ بالضغط؟

يشير تفريغ الخزانات بسرعة عند توقف المحرك في أغلب الأحيان إلى صمام عدم الرجوع عند مخرج المجفف؛ فوظيفة هذا الصمام منع هواء الخزانات من التسرب عائدًا عبر المجفف. ولتمييز ما إذا كان التسرب في المجفف أم في صمامات الفرامل، يجرى اختبار انخفاض الضغط (انظر «القيم الفنية» أدناه).

خطوات الاستبدال / التركيب

الخطوات التالية مخصصة لاستبدال خرطوشة المادة المجففة الملولبة و/أو تركيب مجفف كامل في مركبات الديزل الثقيلة. أمن المركبة قبل البدء بالعمل.

1. أوقف المحرك، وضع مصدات العجلات، وشغل فرامل اليد (فرامل الركن). وانتبه أثناء استبدال الخرطوشة إلى تحرر نابض فرامل الركن؛ وعند الحاجة احبس نوابض حجرات فرامل الركن ميكانيكيًا.

2. **فرغ كل الهواء من النظام.** اخفض الضغط إلى الصفر عبر صمام التصريف في كل خزان (الخزان الرطب، والخزان الأولي، والثانوي، وخزان فرامل الركن). ولا تفك أي وصلة قبل أن ترى 0 bar على مقياس الضغط.

3. افصل الموصل الكهربائي للسخان ومنظم الحرارة (عند استبدال المجفف كاملًا). وضع ملصقات تعريف على خطوط التوصيل (التغذية، والمخرج، وخط التحكم من منظم الضغط).

4. **الخرطوشة الملولبة:** فك الخرطوشة عكس اتجاه عقارب الساعة باستخدام مفتاح حزام أو مفتاح سلسلة مناسب. وقد يبقى هواء مضغوط داخل الخرطوشة، لذا أرخها بطريقة محكومة.

5. نظف سطح جلوس الحشية في جسم المجفف ومجرى الحلقة الدائرية المانعة للتسرب. وأزل بقايا الحلقة الدائرية أو الحشية القديمة بالكامل؛ ويجب أن يكون السطح خاليًا من الخدوش والصدأ.

6. ادهن الحشية العلوية للخرطوشة الجديدة بطبقة رقيقة من زيت النظام النظيف أو من الشحم الذي توصي به الشركة المصنعة (لا تربطها وهي جافة).

7. ركب الخرطوشة **بتدويرها باليد** حتى تلامس الحشية جسم المجفف فعليًا؛ ثم اربطها باليد في اتجاه عقارب الساعة **دورة كاملة إضافية تقريبًا (360°)**. ولا تفرط في الربط بمفتاح الحزام، فالحشية تنسحق وتسرب.

8. وفي الأنواع المثبتة ببرغي مركزي ذي كتف، اربط هذا البرغي بعزم الربط الذي تحدده الشركة المصنعة، وهو عادةً **~7–9 Nm (60–80 رطل·بوصة)**.

9. عند تركيب مجفف كامل، صل خطوط التغذية والمخرج والتحكم من منظم الضغط بالمنافذ الصحيحة؛ ثم ركب موصل السخان.

10. املأ النظام: شغل المحرك وارفع الضغط حتى قيمة القطع في منظم الضغط. ويجب أن تسمع عند ضغط القطع نفثة تطهير واضحة.

11. افحص جميع الوصلات وحشية الخرطوشة بحثًا عن التسرب باستخدام الماء والصابون. ثم أجر اختبار انخفاض الضغط.

12. افتح صمام تصريف الخزان الرطب وتحقق من أن الهواء الخارج جاف.

المعايير وقراءات إضافية

يخضع هذا الموضوع لقواعد تجهيز المركبات التجارية المزودة بالفرامل الهوائية. ففي الولايات المتحدة يحدد المعيار FMVSS 121 (49 CFR 571.121) الفيدرالي للفرامل الهوائية 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 المرجع المصور المتاح على airbrakecompressor.com. وتحقق دائمًا من القيم الفعلية بالرجوع إلى التشريعات السارية وبيانات الخدمة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة.

وفي ما يخص المقطورات وأنصاف المقطورات المتصلة بالشاحنة القاطرة، تتضمن اللائحة الفنية للمقطورات ونصف المقطورات في المملكة العربية السعودية اشتراطات تجهيزها بالفرامل تبعًا لحمولتها، وتصدر هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية اللوائح الفنية الخليجية للمركبات. وفي مصر تتولى الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة فحص مطابقة المقطورات وأنصاف المقطورات المصنّعة للرسومات الهندسية المعتمدة والمواصفات المعنية. ويبقى دليل الخدمة الحديث الصادر عن الشركة المصنّعة للمركبة هو المرجع المعتمد لأي قيمة أو إجراء فني.

نقاط يجب الانتباه إليها (الأخطاء الشائعة)

تحذير — لا تفك أي وصلة أو الخرطوشة أو صمام التطهير قبل تفريغ النظام تفريغًا كاملًا. فالهواء العالي الضغط المخزن في خزانات مركبات الديزل الثقيلة قد يسبب إصابات خطيرة. ورؤية 0 bar على مقياس الضغط شرط إلزامي.
تحذير — لا تستهن بالطاقة المخزنة في نابض فرامل الركن. فعندما ينخفض ضغط النظام تتفعل فرامل الركن؛ لذا فإن وضع مصدات العجلات أثناء استبدال الخرطوشة أمر حيوي.

- **استبدال الخرطوشة وحدها وتجاهل صمام التطهير:** يعود جزء كبير من شكاوى التطهير المستمر والرطوبة إلى صمام التطهير. وتجديد طقم صمام التطهير (الغشاء + المقعد) مع الخرطوشة أثناء الخدمة يمنع تكرار العطل.
- **الإفراط في ربط الخرطوشة بمفتاح الحزام:** الطريقة الصحيحة هي «ملامسة الحشية + دورة كاملة واحدة بالربط اليدوي». أما الربط الزائد فيسحق الحشية، ويجعل الفك مستحيلًا، ويسبب التسرب.
- **تركيب الحشية جافة:** الحشية غير المدهونة تلتوي أثناء التركيب وتسرب. لذا فإن دهنها بطبقة رقيقة من الزيت شرط أساسي.
- **تجاهل ضاغط الهواء الذي يمرر الزيت:** يغطي الزيت المادة المجففة ويستنفد الخرطوشة الجديدة أيضًا خلال وقت قصير. فإذا ظهر مستحلب (زيت + ماء) فالسبب الجذري هو ضاغط الهواء أو الزيت الزائد، ويكون استبدال الخرطوشة وحده حلًا مؤقتًا.
- **توصيل الخطوط بشكل خاطئ:** توصيل خط التحكم (الرفيع) القادم من منظم الضغط بمنفذ المخرج يمنع عمل التطهير. لذا ضع ملصقات تعريف على الخطوط قبل الفك.
- **نسيان توصيل تغذية السخان:** يؤدي إلى التجمد في الشتاء وتكرار أعطال التطهير.
- **توجيه الهواء المضغوط نحو العين / فتح منفذ تحت الضغط:** استخدم نظارات واقية.

القيم الفنية ونقاط الفحص

القيم التالية مراجع عامة آمنة لأنظمة الفرامل الهوائية في مركبات الديزل الثقيلة. **أما القيمة الدقيقة فتؤخذ دائمًا من بطاقة الخدمة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة أو المجفف**؛ إذ تختلف إعدادات منظم الضغط ومقاومة السخان وقيم عزم الربط باختلاف الطراز.

- **ضغط الوصل / القطع في منظم الضغط:** التركيبات الشائعة هي 7.2/8.6 bar (105/125 psi)، و7.2/9.0 bar (105/130 psi)، و8.3/9.7 bar (120/140 psi). ويبدأ التطهير عند ضغط القطع.
- **مدة التطهير:** بعد ضغط القطع يعد تدفق التطهير لمدة ~15–30 ثانية أمرًا طبيعيًا لتجديد المادة المجففة.
- **اختبار انخفاض الضغط:** املأ النظام حتى ضغط القطع، ثم أوقف المحرك؛ ومع تحرير فرامل الخدمة يكون الانخفاض المقبول ~1 psi/دقيقة (≈0.07 bar/دقيقة) في المركبة المفردة، و~3 psi/دقيقة (≈0.2 bar/دقيقة) في تركيبة رأس القاطرة مع المقطورة. ويشير الانخفاض الأسرع إلى تسرب في صمام عدم الرجوع أو في النظام.
- **عزم ربط الخرطوشة عند التركيب:** باليد «ملامسة الحشية + 1 دورة كاملة». وفي النوع المثبت ببرغي مركزي ذي كتف ~9–7 Nm (80–60 رطل·بوصة).
- **جهد السخان ومقاومته:** 12 فولت أو 24 فولت بحسب نظام المركبة، مع تحكم بمنظم الحرارة. وعند قياس عنصر السخان تكون المقاومة النموذجية على البارد في حدود **1.5–3 Ω** تقريبًا في وحدات 12 فولت (بسحب تيار نحو 4–8 أمبير)، ونحو **6–12 Ω** في وحدات 24 فولت (بسحب تيار نحو 2–4 أمبير). وتدل **المقاومة اللانهائية (الدائرة المفتوحة)** على جهاز قياس المقاومة على أن العنصر مقطوع أو معطل، بينما تدل القيمة المنخفضة جدًا (دائرة القصر) على عطل في الملف. واعتمد على بطاقة الخدمة للحصول على القيمة الدقيقة.
- **مرجع تمرير الزيت:** حتى ضاغط الهواء السليم قد يمرر ما يصل إلى لتر واحد من الزيت سنويًا؛ ولذلك فإن خرطوشة فصل الزيت بالالتحام والاستبدال المنتظم أمران مهمان.

أنواع OE / الأرقام المرجعية المقابلة (المجفف والخرطوشة)

فيما يلي عائلات المجففات الأكثر شيوعًا في الميدان ومنطق اختيار خرطوشة المادة المجففة البديلة. وتوفر VADEN لهذه العائلات خراطيش وأطقم صمامات تطهير بديلة للأرقام OE؛ ولاختيار البديل الصحيح وفق رقم الشاسيه أو رقم OE الخاص بمركبتك، اعتمد على قائمة التطبيقات في صفحة المنتج لدينا.

تندرج دائرة طاقة الفرامل التي يغذيها مجفف الهواء ضمن نطاق ECE R13، أما نقاء الهواء المضغوط من حيث الرطوبة والزيت والجسيمات فيحدد وفق نظام الفئات في ISO 8573-1. والمرجع الملزم هو أحدث دليل خدمة OE الخاص بالمركبة.

الشركة المصنعة OE / عائلة النوع	الاستخدام الشائع	قطعة الخدمة
مجففات Bendix AD-9 / AD-IP / AD-HFi	رؤوس القاطرات والشاحنات في أمريكا الشمالية وطرازات التصدير	خرطوشة مادة مجففة ملولبة + طقم صمام التطهير
مجفف أحادي الخرطوشة من Wabco (ZF) / EAC-LA	الشاحنات والحافلات الأوروبية المنشأ (شائع)	خرطوشة مادة مجففة ملولبة؛ وفي بعض الأنواع كتلة صمامات مدمجة
سلسلة LA من Knorr-Bremse	المركبات التجارية الثقيلة الأوروبية المنشأ	خرطوشة مادة مجففة ملولبة
مجفف الهواء من Haldex	تطبيقات المقطورات ورؤوس القاطرات	خرطوشة المادة المجففة

ملاحظة: يختلف رقم OE ومطابقة البديل باختلاف طراز المركبة؛ لذا تحقق دائمًا من التطبيق على أساس المركبة ورقم الشاسيه قبل التركيب.

نصيحة — طبيعة السائل الخارج من تصريف الخزان الرطب هي أكثر مؤشرات التشخيص عملية: قطرات صافية = تكاثف طبيعي؛ ماء مستمر = تشبع الخرطوشة؛ مستحلب داكن = تمرير زيت + خرطوشة مستنفدة.

الصيانة والعمر الافتراضي

خرطوشة المادة المجففة قطعة استهلاكية تتطلب الاستبدال المنتظم. ويتوقف عمرها على عمر ضاغط الهواء ومقدار الزيت الذي يمرره، واستهلاك المركبة للهواء (عدد المحاور ونوع الاستخدام التخصصي)، وبيئة التشغيل ومستوى الرطوبة.

- **النقل القياسي على الخطوط الطويلة (≥5 محاور):** بالنسبة لخرطوشة فصل الزيت بالالتحام عادةً ~24 شهرًا أو ~320,000 كم (200,000 ميل).
- **الاستخدام المتوسط الشدة (مقطورتان، طرق وعرة خفيفة، ≥8 محاور):** ~18 شهرًا أو ~240,000 كم (150,000 ميل).
- **الاستخدام الشاق أو التخصصي، أو ضاغط هواء يمرر الزيت:** يلزم استبدال أكثر تواترًا؛ وراقب ماء الخزان الرطب بانتظام.
- أما جسم المجفف الكامل (الأنواع المشابهة لـ Bendix AD-9) فتبلغ فترة خدمته النموذجية في النقل على الخطوط الطويلة 3–5 سنوات؛ غير أن الخرطوشة تجدد بوتيرة أعلى من ذلك.

قيم الأشهر والكيلومترات هذه مراجع قطاعية عامة آمنة، و**يجب دائمًا تحديد الفترة الدقيقة وفق نشرة الخدمة أو جدول الصيانة الصادر عن الشركة المصنعة للمركبة أو المجفف** (فمثلًا تربط وثائق الخدمة الصادرة عن Bendix وWabco/ZF وKnorr-Bremse عمر الخرطوشة بنمط الاستخدام). وفي المركبات التي يمرر ضاغطها الزيت أو التي تعمل في مناخ شديد الرطوبة، توصي الشركات المصنعة بفترات أقصر.

هل يجب تصريف الخزان الرطب يدويًا أم تلقائيًا؟

رغم أن مجفف الهواء يحتجز الجزء الأكبر من الرطوبة، فقد يتجمع مع الوقت قدر من التكاثف في الخزان الرطب؛ ولهذا توجد نقطة تصريف أسفل الخزان الرطب. وهناك طريقتان:

- **صمام التصريف اليدوي:** يفرغ السائق أو الفني الخزان بسحب الحلقة. التوصية: فرغ الخزان الرطب **يوميًا (في نهاية الوردية)** في الشتاء والظروف الرطبة، و**مرة أسبوعيًا** على الأقل في الظروف المعتدلة. كما أن كمية السائل الخارج ولونه مؤشر على سلامة الخرطوشة.

- **صمام التصريف التلقائي:** صمام يعمل بتغير الضغط فيطرد السائل المتجمع من تلقاء نفسه. وهو يخفف عبء الالتزام بالتصريف اليدوي، لكنه قد ينسد أو يتجمد بدوره، لذا يجب التحقق دوريًا من أنه يعمل. وإذا بدأ الماء يخرج بكمية ملحوظة فالأولوية تبقى لفحص حالة خرطوشة المادة المجففة.

روتين الصيانة الجيد هو: تجديد طقم صمام التطهير مع كل خدمة (عند استبدال الخرطوشة)، وتفريغ الخزان الرطب بالتواتر المذكور أعلاه مع ملاحظة نوعية السائل، واختبار السخان ومنظم الحرارة قبل دخول الشتاء، ومراقبة ما إذا كان ضاغط الهواء يمرر كمية زائدة من الزيت. وإذا لم تكن فترة استبدال الخرطوشة معروفة، فقد حان وقت الاستبدال عندما يبدأ الماء الخارج من الخزان الرطب في الازدياد.

ولموضوعات الصيانة ذات الصلة يمكنك الاطلاع على مقالاتنا: أعطال ضاغط هواء الفرامل وصيانته، وضبط منظم الضغط، والدليل الفني لصمامات الفرامل؛ فمجفف الهواء يعمل مع هذه المكونات كنظام واحد.

إن تجديد خرطوشة المادة المجففة في الوقت المناسب وبالطريقة الصحيحة هو أرخص تأمين لضمان جودة هواء الفرامل في مركبتك الثقيلة العاملة بالديزل. وقد طورت عائلة منتجات مجففات الهواء من VADEN لتسهيل روتين الصيانة هذا، من خلال خراطيش وحلول لصمامات التطهير بديلة للأرقام OE ومناسبة للمجففات من أنواع AD-9 Bendix وWabco/ZF وKnorr-Bremse LA وHaldex؛ ويمكنك الاطلاع على صفحات منتجاتنا لمعرفة المنتج المناسب لطراز مركبتك وقيمه الفنية.

فئة المنتجات ذات الصلة: مجفف الهواء مع صمام التفريغ

دليل فني متعمق: للاطلاع على تشخيص الأعطال والاستبدال خطوة بخطوة وفترات الصيانة في هذا الموضوع: وحدة معالجة الهواء: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة

جميع أدلتنا الفنية حول هذا الموضوع

- مجفف الهواء (درایر): البطل الخفي لنظام الهواء في المركبات الثقيلة
- ما هي وحدة معالجة الهواء؟ دليل شامل لأنظمة هواء آمنة وفعالة في المركبات التجارية
- وحدة معالجة الهواء: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة
- مجفف الهواء (درایر) في الشاحنات الثقيلة: Bendix وWABCO وموعد استبدال الخرطوشة

منتجات VADEN ORIGINAL

- وحدات معالجة الهواء — 279 منتجًا
- وحدة معالجة الهواء — 186 منتجًا
- طقم إصلاح وحدة معالجة الهواء — 87 منتجًا

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