VADEN®
ORIGINAL

دليل تقني

فلتر الوقود وفاصل الماء: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة

يتجمع الماء المختلط بوقود ديزل الشاحنات في قاع فاصل الماء، وإذا لم يفرغ بانتظام أدى بصمت إلى تآكل حواقن الوقود ذات التفاوتات الميكرونية وانسداد الفلتر.

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

في محركات الديزل للمركبات التجارية الثقيلة، كثيرًا ما تغيب عن الأنظار أرخص قطعة تحمي أغلى القطع: فلتر الوقود وفاصل الماء. ففي رأس القاطرة أو الحافلة تعمل مضخة الحقن وحواقن الوقود بنظام السكة المشتركة بتفاوتات على مستوى الميكرون، ويرتبط عمر هذه الوحدات ارتباطًا مباشرًا بمدى نظافة الوقود الذي يصل إليها وخلوه من الماء. فعندما ينسد الفلتر يظهر ضعف القدرة وصعوبة التشغيل، أما عند إهمال فاصل الماء فتصبح معدات الحقن التي تبلغ قيمتها آلاف اليوروهات معرضة للخطر. ويجمع هذا الدليل بلغة الميدان مبدأ عمل فلتر الوقود وفاصل الماء في مركبات الديزل الثقيلة، وتشخيص أعراض الانسداد ووجود الماء، والممارسة الصحيحة للاستبدال وتنفيس الهواء، والقيم الفنية الآمنة.

أعد هذا الدليل الفريق الفني في VADEN، صاحب خبرة التصنيع والخدمة الميدانية في أنظمة وقود الديزل للمركبات التجارية الثقيلة، وجرى التحقق من دقته الفنية. والقيم الواردة هنا مراجع عامة وآمنة للأنظمة التجارية الثقيلة الشائعة، وللحصول على القيم الدقيقة الخاصة بطراز المركبة والمحرك والفلتر (فترة الاستبدال، عزم الربط، الضغط) اعتمد دائمًا على دليل خدمة OE ذي الصلة (مثل نشرات الخدمة الصادرة عن Bosch وMann-Filter والشركة المصنعة للمحرك). 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 فلتر الوقود وفاصل الماء؟ الوظيفة ومبدأ العمل

فلتر الوقود وفاصل الماء وحدة وقائية لتجهيز الوقود، ترشح الشوائب الصلبة الموجودة في وقود الديزل (الغبار والصدأ والوحل والألياف)، وتفصل الماء المختلط بالوقود بفعل الجاذبية وفرق الكثافة وتجمعه في القاع، ثم تمرر وقودًا نظيفًا خاليًا من الماء إلى مضخة التغذية ونظام الضغط العالي. ويحمل وقود الديزل في طريقه من الخزان إلى حاقن الوقود الأوساخ التي تعلق به أثناء النقل والتخزين، إلى جانب الماء الناتج عن التكثف والرطوبة المتكاثفة والوقود المنخفض الجودة. ويؤدي الماء والأوساخ إلى تآكل التفاوتات الدقيقة على مستوى الميكرون في حواقن الوقود بنظام السكة المشتركة وفي مضخة الضغط العالي؛ لذلك يجب ترشيح الوقود وإزالة الماء منه قبل دخوله إلى النظام. وفي المركبات التجارية الثقيلة تنفذ هذه المهمة في الغالب على مرحلتين: الفلتر الأولي (فلتر خشن مزود بفاصل ماء) والفلتر الدقيق (الرئيسي).

ليست وحدة فلتر الوقود/فاصل الماء عنصرًا واحدًا، بل نظامًا فرعيًا تعمل مكوناته معًا. وفيما يلي مكوناتها الرئيسية:

- **عنصر الفلتر (وسط ورقي/صناعي):** ورق ترشيح مطوي (بطيات) أو وسط صناعي يرشح الشوائب الصلبة وفق قيمة ميكرون محددة.
- **وعاء فاصل الماء:** وعاء شفاف أو مزود بحساس في الغالب، يتجمع الماء في قاعه بالاستفادة من فرق الكثافة بين الوقود والماء.
- **برغي/صنبور تصريف الماء:** سدادة التصريف السفلية التي يفرغ منها الماء المتجمع في القاع.
- **حساس مستوى الماء (WIF - الماء في الوقود):** حساس تحذير يضيء مصباح لوحة العدادات عند بلوغ الماء مستوى معينًا.
- **المضخة اليدوية (مضخة التحضير):** مضخة تغذية يدوية تستخدم لتنفيس الهواء من النظام وملئه بالوقود بعد استبدال الفلتر.
- **سخان الوقود (اختياري):** سخان كهربائي أو يعمل بوقود خط الرجوع، يدفئ الفلتر لمنع تبلور البارافين (التحول إلى هلام) في الطقس البارد.

لماذا يعتمد فصل الماء على الجاذبية؟

الماء أعلى كثافة من وقود الديزل، ولا يمتزج به امتزاجًا دائمًا. وفي وعاء فاصل الماء تخفض سرعة تدفق الوقود عمدًا، وخلال هذا التباطؤ تندمج قطرات الماء الثقيلة وتكبر، ثم تترسب بفعل الجاذبية في قاع الوعاء. ويمنع سطح الترشيح الخاص الطارد للماء (الكاره للماء) مرور الماء عبر الفلتر، ويساعد على تجمعه في صورة قطرات. ويجري تفريغ الماء المتجمع في القاع بانتظام من برغي التصريف السفلي. وبفضل هذا المبدأ البسيط والحاسم في الوقت نفسه يطرد الماء من المركبة قبل أن يصل إلى نظام الحقن الدقيق.

الفلتر المزود بسخان ومشكلة الطقس البارد (التحول إلى هلام)

تتكون في وقود الديزل بلورات البارافين في البرد، وعندما تنخفض درجة الحرارة دون نقطة التعكر تسد هذه البلورات مسام الفلتر فتقطع تدفق الوقود، فيتوقف المحرك أو لا يعمل إطلاقًا. ويعد الوقود الشتوي والإضافات خط الدفاع الأول، أما خط الدفاع الثاني فهو فلتر الوقود المزود بسخان. إذ تحافظ رؤوس الفلاتر المسخنة بمقاومة كهربائية أو بسائل تبريد المحرك أو بوقود خط الرجوع على وسط الترشيح فوق عتبة التحول إلى هلام، فتضمن التشغيل في الصباحات الباردة. وإذا كان السخان معطلًا فقد تختلط أعراض صعوبة التشغيل المستمرة والانسداد في البرد بأعراض الانسداد الفعلي للفلتر.

الأنواع البديلة لقطع OE ومطابقتها للمركبات والمحركات

العوامل الحاسمة في اختيار الفلتر الصحيح هي: عائلة المحرك، ونوع النظام (فلتر ملولب أو عنصر داخلي)، ودرجة دقة الترشيح (بالميكرون)، ووجود فاصل الماء من عدمه، وتجهيزات السخان والحساس. ويقدم الجدول التالي مطابقة إرشادية للمنصات التجارية الثقيلة الشائعة.

عائلة المركبات (مثال)	عائلة المحرك	البنية النموذجية للفلتر	السمة الغالبة
Mercedes-Benz Actros وAntos	OM 470 وOM 471	فلتر أولي (مزود بفاصل ماء) + خرطوشة عنصر دقيق	مرحلتان، والحساس/السخان شائعان
Volvo FH / FM وRenault T	D11 / D13	فلتر أولي مزود بفاصل ماء + فلتر رئيسي	حساس WIF + سخان اختياري
Scania R / S	DC16 / DC13	فلتر دقيق من نوع الخرطوشة (العنصر) + فاصل ماء	دقة ترشيح عالية (السكة المشتركة/XPI)
MAN TGX / TGS	D26 (D2676)	وحدة فلتر متكاملة + فاصل ماء مدمج	رأس مدمج، مضخة تحضير يدوية
شاحنة / معدات بناء ثقيلة من الجيل القديم	ديزل ميكانيكي	فلتر ملولب + فاصل ماء بوعاء زجاجي	دقة ترشيح أخشن، نظام ميكانيكي
حافلة / حافلة متوسطة	متنوعة	فلتر أولي مزود بفاصل ماء + فلتر دقيق	السخان شائع (للتشغيل على البارد)

هذا الجدول إرشادي فقط. فحتى في المركبة نفسها قد يتطلب اختلاف نسخة المحرك أو سنة الإنتاج أو فئة الانبعاثات (EURO 3/4/5/6) أو التجهيزات (السخان/الحساس) فلترًا أو عنصرًا مختلفًا. لا تطلب البديل الدقيق قبل التحقق منه برمز محرك المركبة وبرقم قطعة OE للفلتر المفكوك من المركبة (مثل مرجع Bosch/Mann-Filter). فالفلتر ذو درجة الترشيح غير المناسبة أو النوع غير الصحيح إما أنه لا يرشح بما يكفي، وإما أنه يقيد التدفق فيؤدي إلى ضعف القدرة.

أعراض الأعطال والتشخيص

تنقسم أعطال فلتر الوقود وفاصل الماء إلى ثلاث مجموعات رئيسية: **تقييد التدفق الناتج عن الانسداد** (ضعف القدرة، صعوبة التشغيل)، و**مرور الماء أو الأوساخ عبر الفلتر** (تلف معدات الحقن)، و**دخول الهواء / ضعف الإحكام** (توقف المحرك، الدوران غير المنتظم). والنقطة الحاسمة هي أن ضعف القدرة الناتج عن انسداد الفلتر يتشابه أيضًا مع أعراض ضعف مضخة الحقن أو تعطل حاقن الوقود. لذلك فإن الفلتر، لكونه قطعة رخيصة وسهلة الاستبدال، هو أول مكون ينبغي استبعاده في التشخيص.

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
ضعف واضح في القدرة تحت الحمل / عند صعود المنحدرات، وعدم استجابة المحرك لدواسة الوقود	انسداد فلتر الوقود، تقييد التدفق، وقود متسخ أو ملوث بالطحالب	راجع سجل استبدال الفلتر؛ واقرأ فرق الضغط قبل الفلتر وبعده (إن توفر)؛ وجرب بفلتر جديد

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
صعوبة تشغيل المحرك أو توقفه فور تشغيله	هواء في خط الوقود، فاصل ماء فارغ من الوقود، رأس فلتر أو حلقة دائرية (O-ring) مرتخية	قم بتنفيس الهواء بالمضخة اليدوية (مضخة التحضير)؛ وافحص إحكام ربط الرأس وبرغي التصريف؛ وافحص الحلقة الدائرية (O-ring)
تجمع الماء في فاصل الماء باستمرار أو بسرعة، ومصباح WIF مضاء	تكثف الماء في الخزان، وقود منخفض الجودة، رطوبة متكاثفة	فرغ الماء؛ وراقب سرعة تجمعه مجددًا؛ وتحقق من نظافة الخزان ومن مصدر الوقود
تعذر التشغيل في الطقس البارد / صعوبة تشغيل مستمرة	تحول الوقود إلى هلام (البارافين)، عطل سخان الفلتر، عدم استخدام الوقود الشتوي	افحص تغذية السخان وعمله؛ وتحقق من استخدام الوقود الشتوي والإضافات
دخان من العادم، دوران غير منتظم في وضع الخمول، تذبذب القدرة	تدفق وقود غير كافٍ أو متذبذب (فلتر مسدود جزئيًا)، فقاعات هواء	جدد الفلتر؛ وراقب وجود فقاعات هواء في خط الرجوع أو الوعاء الشفاف
تسرب الوقود / رطوبة حول رأس الفلتر	حشية أو حلقة دائرية (O-ring) بالية، وعاء متشقق، ربط زائد أو ناقص	حدد نقطة التسرب بعد تنظيف السطح؛ وجدد الحشية وبرغي التصريف
انسداد الفلتر مجددًا خلال مدة قصيرة	خزان متسخ، حمأة ميكروبية (بكتيريا الديزل)، صدأ، وقود منخفض الجودة	اقطع عنصر الفلتر المستعمل بعد تفريغه وافحصه من الداخل؛ وافحص الخزان ومصدر الوقود

تمييز أعراض الانسداد (تقييد التدفق)

العلامة المميزة لانسداد فلتر الوقود هي ضعف القدرة الذي يظهر تحت الحمل: فالمركبة تسير على نحو مقبول على الطريق المستوي، لكن عند صعود المنحدرات أو الضغط الكامل على دواسة الوقود يزداد الطلب على الوقود، فلا يستطيع الفلتر تمرير تدفق كافٍ و«يختنق» المحرك. ويظهر العرض عادة بشكل تدريجي ويزداد سوءًا مع الوقت. وأسرع طريقة للتحقق هي تجديد الفلتر؛ فإذا زالت المشكلة مع الفلتر الجديد فهذا هو السبب. وفي الأنظمة التي تتيح قراءة فرق الضغط قبل الفلتر وبعده، يزداد هذا الفرق كلما ازداد انسداد الفلتر. لذا استبعد الفلتر دائمًا قبل توجيه الاتهام إلى مضخة الحقن أو حواقن الوقود باهظة الثمن.

تمييز خطر وجود الماء في الوقود

الماء هو أشد أعداء نظام حقن الديزل تدميرًا. فهو يفسد طبقة التزييت التي يوفرها الوقود، فيؤدي إلى التآكل والبلى في أسطح العمل بمضخة الضغط العالي وحواقن الوقود، ويؤدي في أنظمة السكة المشتركة إلى تلف الإبرة والفوهة. وتتمثل الأعراض في تجمع الماء بسرعة في فاصل الماء، وإضاءة مصباح التحذير WIF (الماء في الوقود)، وصعوبة التشغيل في البرد، وضعف القدرة الذي يتزايد مع الوقت. وإذا عاد الماء إلى التجمع خلال مدة قصيرة بعد تفريغ فاصل الماء، فهذا يدل على أن المشكلة ليست في الفلتر بل في الخزان أو مصدر الوقود؛ وفي هذه الحالة يكون استبدال الفلتر وحده حلًا مؤقتًا.

تمييز أعراض دخول الهواء (الهواء في خط الوقود)

لا يتحمل نظام تغذية الديزل وجود الهواء؛ فالحلقة الدائرية (O-ring) المرتخية في رأس الفلتر، أو برغي التصريف غير المحكم تمامًا، أو وصلة متشققة، كلها تسحب الهواء إلى الداخل من جانب السحب. والنتيجة صعوبة التشغيل، وتوقف المحرك أثناء عمله، وعدم انتظام الدوران في السرعة الخاملة. والسيناريو الأكثر شيوعًا هو عدم تنفيس الهواء من النظام بالكامل مباشرة بعد استبدال الفلتر. ويعد ظهور فقاعات في الوقود المتدفق داخل الوعاء الشفاف أو في جزء من الخط دليلًا قاطعًا. وبعد إتمام التحضير بالمضخة اليدوية على نحو كامل، افحص جميع الوصلات وبرغي التصريف بحثًا عن أي تسرب أو دخول للهواء.

وفي نظام تسرب إليه الماء يصبح جانب فوهات الحقن موضع اهتمام أيضًا؛ ويشرح دليل أعراض أعطال حاقن الوقود كيفية التمييز بين هذه الأعراض.

أما الأعطال التي تظهر في الوعاء وصنبور التصريف وحساس الماء، وهي المكونات التي تجري مراجعتها عند الاشتباه في تسرب الهواء، فيتناولها دليلنا أعطال جسم فلتر فاصل الماء للوقود واستبداله وصيانته كموضوع مستقل.

قراءات إضافية

للاطلاع على ملخص فني مبسط لهذا الموضوع، راجع المقالة المرجعية على ويكيبيديا. وتحقق دائمًا من القيم والإجراءات المحددة بالرجوع إلى بيانات الخدمة الصادرة عن الشركة المصنعة للمركبة.

خطوات الاستبدال / التركيب

الخطوات التالية تسلسل عام لمركبات الديزل الثقيلة (الشاحنة/رأس القاطرة/الحافلة)؛ واعتمد دائمًا على قيم فترة الاستبدال وعزم الربط والإجراءات الواردة في دليل خدمة المركبة والفلتر. ورغم أن العملية تبدو بسيطة، فإن النظافة والتنفيس الصحيح للهواء هما مفتاح النجاح.

استخدم معدات الوقاية الشخصية: ارتد نظارات واقية وقفازات مقاومة للوقود. فوقود الديزل ضار بالجلد والعينين وقابل للاشتعال. اترك المحرك ومحيط العادم حتى يبردا، وأغلق مفتاح التشغيل؛ ولا تسمح بوجود لهب مكشوف أو شرر بالقرب من الوقود. لا تسكب الوقود المختلط بالماء أو المتسخ الذي جرى تفريغه في البيئة، بل اجمعه في وعاء نفايات مناسب. وفي أنظمة السكة المشتركة قد يكون رأس الفلتر تحت الضغط؛ لذا اعمل وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة.

1. **أمّن المركبة:** أوقفها على أرض مستوية، وضع مصدات تحت العجلات، وأغلق مفتاح التشغيل. واترك المحرك ومحيطه حتى يبردا؛ والتزم عند الحاجة بفترة الانتظار التي تحددها الشركة المصنعة.
2. **فرغ فاصل الماء:** افتح برغي التصريف السفلي، وفرغ الماء والرواسب الموجودة في الوعاء في وعاء مناسب. فهذا يحافظ على نظافة المكان ويقلل الانسكاب أثناء الفك.
3. **افصل الوصلات الكهربائية / وصلات الحساس:** ضع علامة على موصل حساس الماء WIF وموصل السخان إن وجد، ثم افصلهما بعناية؛ ولا تضغط على المشابك بالقوة.
4. **فك الفلتر / العنصر القديم:** في النوع الملولب فك الفلتر بمفتاح الفلاتر عكس اتجاه عقارب الساعة؛ وفي نوع الخرطوشة (العنصر) افتح غطاء الرأس وأخرج العنصر الداخلي. وجهز قطعة قماش أو وعاء تحسبًا لانسكاب الوقود.
5. **نظف المقعد وسطح الإحكام:** امسح بقايا الحشية القديمة والأوساخ والرواسب عن الرأس وسطح الارتكاز بقطعة قماش نظيفة. ولا تدع الأوساخ تسقط في المقعد؛ وغط المدخل المكشوف مؤقتًا.
6. **جهز الحشيات والحلقات الدائرية (O-ring) الجديدة:** استخدم الحلقات الدائرية والحشيات الجديدة المرفقة في العلبة؛ وادهن سطح الارتكاز بطبقة رقيقة من وقود الديزل النظيف لتسهيل التركيب وضمان الإحكام الصحيح. وفضل الوقود النظيف على زيت المحرك.
7. **ركب الفلتر بعد ملئه مسبقًا (إن أمكن):** في الأنواع التي يسهل الوصول إليها، يسهل ملء الفلتر الجديد بوقود نظيف عملية تنفيس الهواء الأولى. لكن لا تملأه أبدًا بوقود متسخ أو بطريقة تنقل إليه الأوساخ أثناء التركيب؛ فالملء المسبق بوقود متسخ يعني تجاوز الفلتر تمامًا. وإذا كنت في شك فركبه جافًا ثم املأه بالمضخة اليدوية.
8. **ثبت الفلتر / العنصر الجديد:** في النوع الملولب أدر الفلتر باليد حتى تلامس حشيته السطح، ثم أحكم ربطه بالقدر الذي تحدده الشركة المصنعة (نحو 3/4 دورة عادة)؛ وفي نوع الخرطوشة اربط الغطاء حتى عزم الربط الذي تحدده الشركة المصنعة. ولا تفرط في الربط.
9. **ركب وعاء فاصل الماء وبرغي التصريف:** ركب الوعاء وبرغي التصريف السفلي في مكانهما مع حلقة دائرية (O-ring) جديدة، ثم اربطهما باليد ربطًا محكمًا يمنع التسرب؛ ولا تفرط في الربط حتى لا يتشقق البلاستيك.
10. **أعد تركيب وصلات الحساس والسخان:** ثبت موصلي حساس WIF والسخان في مكانهما، وتأكد من انقفالهما.

11 **قم بتنفيس الهواء (التحضير) وشغل المحرك:** استخدم المضخة اليدوية حتى تصبح صلبة عند الضغط ويخرج وقود نظيف خال من الفقاعات من برغي تنفيس الهواء أو من الوعاء. ثم شغل المحرك؛ وإذا عمل بضع ثوانٍ ثم توقف فكرر عملية التحضير. وافحص جميع الوصلات وبرغي التصريف بحثًا عن تسرب للوقود؛ وراقب انتظام السرعة الخاملة وانطفاء مصباح WIF.

نقاط يجب الانتباه إليها (الأخطاء الشائعة)

الاستهانة بالنظافة هي أغلى الأخطاء ثمنًا. فالغبار أو الرمل أو الألياف التي تدخل إلى المقعد أو إلى العنصر الجديد أثناء استبدال الفلتر تنتقل إلى مضخة الضغط العالي وحواقن الوقود الواقعة بعد الفلتر. لذا غط المداخل المكشوفة، واستخدم قفازات نظيفة، ولا تركب الفلتر أبدًا وهو مملوء بوقود متسخ أو بعد تركه مكشوفًا.
لا تهمل تفريغ فاصل الماء. فعندما يرتفع مستوى الماء المتجمع في القاع فوق فتحة الخروج يصل الماء إلى نظام الحقن الدقيق؛ وهذا يعني تلفًا في حواقن الوقود أو المضخة بقيمة آلاف اليوروهات بسبب إغفال صيانة لا تستغرق سوى بضع دقائق. وعند إضاءة مصباح WIF فرغ الماء فورًا.

- **الاعتقاد الخاطئ بأن «ضعف القدرة = تلف المضخة أو حاقن الوقود»:** كثيرًا ما ينتج العرض نفسه ببساطة عن انسداد الفلتر. لذا جدد الفلتر الرخيص والسهل قبل الانتقال إلى التشخيص المكلف.
- **تشغيل المحرك دون تنفيس الهواء بالكامل:** يؤدي الهواء المتبقي في النظام إلى صعوبة التشغيل وتوقف المحرك؛ لذا أتم عملية التحضير على نحو كامل، وتأكد من عدم بقاء أي فقاعات. ولا تضغط على مفتاح بدء التشغيل لفترة طويلة فتتسبب في احتراق محرك بدء التشغيل.
- **ملء الفلتر مسبقًا بوقود متسخ:** الملء بوقود غير مرشح يتجاوز الفلتر ويدخل الأوساخ مباشرة إلى النظام. وإذا كنت في شك فركب الفلتر جافًا ثم املأه بالمضخة اليدوية.
- **تجاوز فترة الاستبدال / استخدام فلتر رديء الجودة:** عند تجاوز الفترة أو تركيب فلتر بدرجة ترشيح غير مناسبة، إما أن يتقيد التدفق وإما ألا يرشح الوقود بما يكفي؛ وكلا الأمرين يعرض معدات الحقن للخطر.
- **إعادة تركيب برغي تصريف الماء أو الحلقة الدائرية (O-ring) القديمة:** تؤدي الحلقة الدائرية البالية إلى دخول الهواء وتسرب الوقود؛ لذا جدد الحشيات والحلقات الدائرية في كل عملية استبدال.
- **تجاهل مصدر الماء:** إذا كان الماء يتجمع باستمرار فالمشكلة في الخزان أو في الوقود؛ واستبدال الفلتر وحده حل مؤقت، ويجب فحص نظافة الخزان ومصدر الوقود.

القيم الفنية ونقاط الفحص

القيم التالية مراجع عامة وآمنة لأنظمة وقود الديزل الشائعة في المركبات التجارية الثقيلة. وتختلف قيم مثل دقة الترشيح وفترة الاستبدال وعزم الربط **باختلاف طراز المركبة والمحرك والفلتر**؛ لذا اعتمد دائمًا على دليل الخدمة ذي الصلة للحصول على الرقم الدقيق.

المعامل	المرجع النموذجي / الآمن	ملاحظة
دقة ترشيح الفلتر الأولي (فاصل الماء)	في حدود 10–30 ميكرون تقريبًا	ترشيح خشن + فصل الماء؛ يختلف حسب الطراز
دقة ترشيح الفلتر الدقيق (الرئيسي)	في حدود 2–7 ميكرون تقريبًا	ترشيح دقيق جدًا في الغالب لأنظمة السكة المشتركة
كفاءة فصل الماء	مرتفعة (المرجع هو بيان الشركة المصنعة)	تعتمد على وسط الترشيح وسرعة التدفق؛ وتختص بكل طراز
فترة الاستبدال (الفلتر الرئيسي)	خلال الصيانة الدورية تقريبًا / مرجع عام	تقصر حسب جودة الوقود وظروف التشغيل

المعامل	المرجع النموذجي / الآمن	ملاحظة
تصريف الماء	عند تحذير WIF أو خلال الفحص الدوري	يزداد تكراره حسب التكثف وجودة الوقود
درجة حرارة بدء عمل السخان	عند درجات الحرارة المنخفضة (عتبة الشركة المصنعة)	للحفاظ على الوقود فوق عتبة التحول إلى هلام
فرق الضغط قبل الفلتر وبعده (ΔP)	يجب أن يكون منخفضًا؛ الارتفاع = انسداد	مؤشر على الانسداد في الأنظمة المزودة بحساس

قيم الدقة والفترات الواردة أعلاه تهدف فقط إلى إعطاء فكرة تقريبية عن مقاديرها؛ إذ تختلف القيم الفعلية اختلافًا كبيرًا حسب عائلة المحرك وفئة الانبعاثات. وتحدد جودة وقود الديزل في الاتحاد الأوروبي بالمعيار EN 590، أما متطلبات الانبعاثات فتحدد في إطار EURO 5/6 (مثل اللائحة الأوروبية 595/2009 واللوائح التنفيذية ذات الصلة)؛ وتحدد الشركة المصنعة دقة ترشيح الفلتر وكفاءة فصل الماء بما يتوافق مع هذه المتطلبات. وتكون الأولوية دائمًا للوائح الإقليمية ولقيم الشركة المصنعة للمركبة.

عزم التركيب وقيم الربط النموذجية

يختلف عزم ربط رأس الفلتر والوعاء وبرغي التصريف حسب التصميم والمادة (معدن/بلاستيك). والقيم التالية **مرجع عام فقط**؛ لذا استخدم دليل المركبة أو الفلتر حتمًا للحصول على العزم الدقيق. وفي الأوعية البلاستيكية يؤدي الربط الزائد إلى التشقق، والربط الناقص إلى دخول الهواء.

الوصلة	مرجع الربط النموذجي	ملاحظة
فلتر ملولب	باليد حتى تلامس الحشية + نحو 3/4 دورة	لا تفرط في الربط بالمفتاح؛ والمرجع هو الإحساس باليد
غطاء رأس فلتر الخرطوشة (العنصر)	نحو 20–35 Nm (مرجع عام)	خاص بكل طراز؛ ويوصى باستخدام مفتاح عزم
وعاء فاصل الماء (بلاستيكي)	ربط يدوي محكم + ربط خفيف إضافي (قيمة الدليل)	الربط الزائد يشقق البلاستيك
برغي التصريف السفلي	ربط يدوي محكم يمنع التسرب	مع حلقة دائرية (O-ring) جديدة؛ دون إفراط في القوة
برغي تنفيس الهواء / التحضير	عزم منخفض (حسب الدليل)	أغلقه بإحكام بعد التحضير

جدد دائمًا الحلقة الدائرية (O-ring) لفاصل الماء وحشية برغي التصريف عند استبدال الفلتر، وادهن أسطح الارتكاز بطبقة رقيقة من الوقود النظيف. وأثناء التحضير واصل الضخ بالمضخة اليدوية حتى تصبح صلبة وتتوقف الفقاعات؛ فإيقاف التحضير مبكرًا يعني توقف المحرك عند التشغيل الأول وتحميل محرك بدء التشغيل عبثًا لا داعي له.

نقاط الفحص السريع في الميدان

- فرغ فاصل الماء بانتظام، وراقب كمية الماء والرواسب في السائل الخارج؛ فوجود الماء بصورة مزمنة يعني نهاية مبكرة لمعدات الحقن.
- خذ مصباح التحذير WIF (الماء في الوقود) على محمل الجد؛ وعند إضاءته فرغ الماء في أول فرصة، وراقب سرعة تجمعه مجددًا.
- إذا بدأ ضعف القدرة تحت الحمل فاستبعد الفلتر أولًا؛ وراجع سجل الاستبدال وفرق الضغط (إن توفر).
- استخدم الوقود الشتوي أو الإضافات في الموسم البارد، وتحقق من عمل السخان؛ وعند استمرار صعوبة التشغيل في البرد افحص تحول الوقود إلى هلام وتغذية السخان.
- افحص وصلات رأس الفلتر والوعاء بحثًا عن التسرب بعد تنظيف السطح؛ فحتى أدنى أثر للرطوبة علامة على تسرب يتفاقم أو على دخول الهواء.

الصيانة والعمر التشغيلي

فلتر الوقود وفاصل الماء بحد ذاتهما من القطع الاستهلاكية؛ والأهم هو مدى جودة حمايتهما لنظام الحقن الباهظ الثمن الواقع بعدهما. وهناك ثلاثة عوامل تحدد العمر: جودة الوقود، والالتزام بفترة الاستبدال، وانتظام تصريف الماء. فإذا توفرت هذه العوامل الثلاثة أدى الفلتر وظيفته على أكمل وجه، وأطال عمر حواقن الوقود ومضخة الضغط العالي بشكل ملحوظ. والروتين الذي يبقي الصيانة الوقائية بسيطة من أرخص بنود الصيانة وأعلاها مردودًا.

- **يوميًا / قبل كل رحلة:** افحص فاصل الماء، وراقب مصباح WIF، وفرغ الماء عند الحاجة؛ وافحص تسرب الوقود بالعين، واستخدم وقودًا نظيفًا عالي الجودة.
- **في الصيانة الدورية:** جدد الفلتر الرئيسي والفلتر الأولي في الفترة التي تحددها الشركة المصنعة؛ واستبدل الحلقة الدائرية (O-ring) لفاصل الماء وحشية التصريف؛ وتحقق من عمل السخان والحساس.
- **عند تغير المواسم:** استخدم الوقود الشتوي أو الإضافات مع بداية الشتاء، وافحص دائرة السخان؛ وانتبه في الصيف إلى تكثف الماء في الخزان خلال فترات التوقف الطويلة.
- **جودة الوقود ونظافة الخزان:** تجنب الوقود غير المطابق للمعايير أو المختلط بالماء أو المتسخ؛ فقد يتكون في الخزان ماء وحمأة ميكروبية (بكتيريا الديزل) خلال فترات التوقف الطويلة، لذا اهتم بنظافة الخزان.
- **متابعة الانسداد المبكر:** إذا انسد الفلتر أبكر من المتوقع فهذا إنذار؛ فابحث عن مصدر الأوساخ في الخزان أو الصدأ أو الحمأة، ولا تكتف باستبدال الفلتر.

إذا ظهر تجمع الماء المستمر والانسداد المبكر المتكرر وما يرتبط به من ضعف في القدرة معًا، فالمشكلة في الغالب ليست في الفلتر نفسه، بل في مصدر الوقود أو في الخزان؛ وكل استبدال يجري دون إزالة السبب الجذري يبقى حلًا مؤقتًا. ففلتر الوقود وفاصل الماء هما الحلقة الواقية بين الخزان والخطوط قبلهما، ومضخة التغذية وحواقن الوقود بعدهما؛ وللوصول إلى نتيجة سليمة تعامل مع هذه السلسلة بوصفها وحدة متكاملة. والفلتر ذو درجة الترشيح الصحيحة، الخالي من الماء، الذي يجدد في موعده، هو أرخص ضمان لنظام السكة المشتركة.

فئة المنتجات ذات الصلة: فلاتر الوقود

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