VADEN®
ORIGINAL

دليل تقني

مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة

ماذا يعني تسرب الزيت وتأخر التعشيق في مأخذ القدرة (PTO) بناقل الحركة في الشاحنات ورؤوس القاطرات؟ توصيل عمود مأخذ القدرة وتوافق نسبة السرعة.

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

شاحنة لا ترفع صندوقها القلاب، أو خلاطة خرسانة تتعطل في منتصف عملها، أو شاحنة سحب وإنقاذ يتعذر عليها فتح ذراع الرافعة: كثيرًا ما تشير هذه الحالات إلى الموضع نفسه، وهو علبة التروس الصغيرة المثبتة بالمسامير الملولبة على الغطاء الجانبي لناقل الحركة. هذه القطعة، التي تعرف في الورش باسم «عمود مأخذ القدرة» أو «وحدة مأخذ القوة» أو اختصارًا PTO، هي الجسر الوحيد الذي ينقل قدرة المحرك إلى الهيكل العلوي، وعندما تتعطل تبقى المركبة قادرة على السير لكنها تعجز عن أداء عملها. يشرح هذا الدليل، من منظور رئيس الورشة وفني الخدمة، وظيفة مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة، وكيف يتعطل، والتسلسل الصحيح للتشخيص، وانضباط التركيب، وعادات الصيانة التي تطيل عمره.

أعد هذا المستند الفريق الفني في VADEN استنادًا إلى ممارسات خدمة مجموعة نقل القدرة في المركبات التجارية الثقيلة وإلى وثائق OE الصادرة عن الشركات المصنعة. القيم الواردة هنا مرجعية عامة؛ أما البيانات الدقيقة مثل عزم الربط والخلوص بين الأسنان ونسبة السرعة وسعة عزم الدوران، فالمرجع فيها هو أحدث دليل خدمة OE المطابق لرمز المحرك وناقل الحركة في المركبة. آخر تحديث: سبتمبر 2026.

ما هو مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة؟ وظيفته ومبدأ عمله

مأخذ القدرة في ناقل الحركة (PTO، Power Take-Off) هو وحدة تروس تثبت بالمسامير الملولبة على جانب جسم ناقل الحركة أو خلفه، وتستمد حركتها من ترس العمود الوسيط لتنقل جزءًا من قدرة المحرك إلى معدات الهيكل العلوي مثل المضخة الهيدروليكية أو القلاب أو الخلاطة أو الرافعة أو ضاغط الهواء. وفي التطبيقات التجارية الثقيلة تتراوح سرعة الخرج عادة بين 50 و140 في المئة من سرعة دوران المحرك، بينما تبلغ سعة عزم الدوران المستمر نحو 300-1.200 Nm بحسب الطراز.

يعرف مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة في الورش والكتالوجات بعدة أسماء: **وحدة مأخذ القوة**، و**عمود مأخذ القدرة**، و**علبة PTO**، و**باور تيك أوف**. وأيًا كان الاسم المستخدم في البحث، تبقى معايير الاختيار واحدة: نوع ناقل الحركة، ونمط شفة الخرج، ونسبة السرعة المطلوبة.

يقوم مبدأ العمل على تعشيق بسيط بين التروس. فعند فك الغطاء الجانبي لناقل الحركة يظهر تحته أحد تروس العمود الوسيط. تستقر وحدة PTO في هذه الفتحة، ويبقى ترس الدخل الخاص بها معشقًا باستمرار مع ترس العمود الوسيط. وعندما يدير السائق المفتاح في الكابينة، ينتقل الضغط القادم من نظام الهواء في المركبة عبر صمام كهرومغناطيسي إلى المكبس الهوائي داخل PTO، فيدفع المكبس الترس المنزلق أو جلبة التعشيق نحو عمود الخرج وتكتمل سلسلة نقل الحركة. وعندها تبدأ الشفة المركبة على عمود الخرج بتدوير عمود الكردان أو المضخة الهيدروليكية المتصلة بها مباشرة.

النقطة الحرجة التي كثيرًا ما تغفل هي أن وحدة PTO التقليدية ذات المخرج الجانبي تستمد حركتها من العمود الوسيط، وأن العمود الوسيط يدور بسرعة دوران المحرك ما دامت دواسة القابض غير مضغوطة. ولهذا يجرى التعشيق والمحرك يعمل والمركبة متوقفة. أما النوع الشطيري الذي يعمل مستقلًا عن القابض، والأنواع ذات العمود المجزأ التي تركب خلف ناقل الحركة، فتصمم لنقل القدرة حتى أثناء سير المركبة، وهي شائعة في شاحنات الخلاطات ومركبات كنس الطرق.

في أي عائلات ناقل الحركة نصادفه؟

ما يحدد مدى مناسبة مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة ليس العلامة التجارية للمركبة، بل **عائلة ناقل الحركة ونمط الغطاء** الذي يركب عليه. وفي قطاع المركبات التجارية الثقيلة، أكثر التطبيقات شيوعًا هي عائلتا Ecosplit وTraXon من ZF، ونواقل الحركة من سلسلتي G وGO لدى Mercedes-Benz، وI-Shift من Volvo، وGRS/GRSO من Scania، إضافة إلى علب التروس التي مصدرها Eaton. وقد يستخدم رأس القاطرة نفسه نمط غطاء مختلفًا في سنوات إنتاج مختلفة، لذا لا ينبغي طلب وحدة PTO قبل قراءة رمز النوع على لوحة بيانات ناقل الحركة. وقد أصبحت واجهة الغطاء الجانبي موحدة إلى حد كبير في القطاع: فأنماط الثقوب ذات ستة وثمانية مسامير ملولبة، ومقاطع التحزيز في عمود الخرج، تقابل **ISO 7653** (أبعاد شفة مأخذ القدرة في ناقل الحركة) ومعايير التحزيز ذي الجوانب المستقيمة **DIN 5462 / ISO 14**؛ أما من جهة المضخة الهيدروليكية فتشيع واجهة التركيب **SAE J744**. ولأن المعيار المقابل قد يختلف بحسب الشركة المصنعة والطراز، يجب التحقق من البيانات الدقيقة في كتالوج OE الخاص بالقطعة.

المكونات والعناصر المساعدة

- **الجسم:** الجزء الرئيسي المصنوع من الألومنيوم أو الحديد الزهر، يحمل التروس ويثبت بالمسامير الملولبة على ناقل الحركة.
- **ترس الدخل:** العنصر الذي يتعشق مع ترس العمود الوسيط، ويضبط الخلوص بين أسنانه أثناء التركيب.
- **الترس المنزلق أو جلبة التعشيق:** الجزء الذي ينفذ حركة التعشيق وفك التعشيق.
- **الأسطوانة الهوائية والمكبس:** المشغل الذي يدفع الجلبة بضغط الهواء.
- **الصمام الكهرومغناطيسي وخط الهواء:** الدائرة التي تحول الإشارة القادمة من مفتاح الكابينة إلى ضغط هواء.
- **مفتاح التغذية الراجعة:** الحساس الذي يضيء مصباح المؤشر ويؤكد حدوث التعشيق.
- **عمود الخرج والشفة:** مخرج القدرة المتصل بعمود الكردان أو بالمضخة.
- **المحامل وموانع التسرب وطقم الحشيات:** مجموعة المستهلكات التي تحدد العمر التشغيلي وإحكام منع التسرب.

كيف تتمايز أنواع PTO؟

إن سرعة الدوران وعزم الدوران ومدة التشغيل التي يتطلبها التطبيق هي ما يحدد النوع الواجب اختياره. فعمل القلاب القصير المدة والمرتفع العزم لا تلبيه الوحدة نفسها التي تلبي عمل الخلاطة الممتد لساعات.

مقارنة أنواع مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة وتطبيقاتها النموذجية (مرجع عام؛ نسبة السرعة معطاة كنسبة مئوية من سرعة دوران المحرك)

نوع PTO	موضع التركيب	نسبة السرعة النموذجية	التطبيق الشائع
جانبي التركيب، مرتبط بالقابض	الغطاء الجانبي لناقل الحركة، 6 أو 8 مسامير ملولبة	50-110% من سرعة دوران المحرك	القلاب، ونظام التحميل بالخطاف، والرفع الهيدروليكي
جانبي التركيب عالي الأداء	الغطاء الجانبي لناقل الحركة، جسم مقوى	90-140% من سرعة دوران المحرك	الرافعة، وصندوق كبس النفايات، والمضخة العالية التدفق
خلفي التركيب	الغطاء الخلفي لناقل الحركة	80-110% من سرعة دوران المحرك	مضخة الخرسانة، والهياكل العلوية الخاصة
النوع الشطيري (مستقل عن القابض)	بين المحرك وناقل الحركة	مرتبط مباشرة بسرعة دوران المحرك	الخلاطة، ومركبة كنس الطرق، والتشغيل أثناء السير
العمود المجزأ (على خط نقل الحركة)	على خط عمود الكردان	متغيرة بحسب التطبيق	مضخة الإطفاء، والتشغيل الثابت العالي القدرة

لا يختار مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة بناءً على طراز المركبة وحده. فحتى في رأس القاطرة نفسه، يؤدي اختلاف نوع ناقل الحركة ونمط ثقوب الغطاء واتجاه الدوران وشكل شفة الخرج ونسبة السرعة المطلوبة إلى أرقام قطع مختلفة. تحقق قبل الطلب من رمز النوع على لوحة بيانات ناقل الحركة، ومن رقم مرجع OE الموجود على الوحدة القديمة، ومن سرعة الدوران وعزم الدوران اللذين تتطلبهما معدات الهيكل العلوي، وذلك معًا. فإذا ركبت وحدة PTO بنسبة سرعة خاطئة، فإما أن تعطي المضخة تدفقًا غير كافٍ، وإما أن تحترق خلال وقت قصير بسبب السرعة الزائدة.

كيف تكتشف عطل مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة؟

تنقسم أعطال مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة عادة إلى ثلاث فئات: عدم التعشيق، وعدم فك التعشيق، والأصوات الميكانيكية مع التسرب. والفئة الأولى هوائية أو كهربائية في الغالب، أما الثالثة فميكانيكية. ويربط الجدول التالي الأعراض الأكثر شيوعًا في الميدان بأسبابها المحتملة وطريقة التحقق منها.

جدول العرض والسبب والفحص لمأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة (تسلسل التشخيص الميداني؛ قيم الضغط بوحدة bar)

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق

العرض	السبب المحتمل	الفحص / التحقق
يدار مفتاح الكابينة لكن PTO لا يتعشق إطلاقًا، والمؤشر لا يضيء	لا يصل الهواء أو التيار الكهربائي إلى الصمام الكهرومغناطيسي؛ عطل في المصهر أو المفتاح أو الخط	قياس الضغط عند مخرج الصمام الكهرومغناطيسي بمقياس الضغط؛ فحص جهد التغذية بجهاز القياس المتعدد؛ اختبار المصهر ومفتاح الكابينة
المؤشر يضيء لكن عمود الخرج لا يدور	مفتاح التغذية الراجعة يعطي وضعًا خاطئًا، أو الترس المنزلق لم يتعشق بالكامل	مقارنة إشارة المفتاح بالدوران الفعلي لعمود الخرج؛ التحقق من أن ضغط الهواء ضمن نطاق التشغيل
صرير معدني وصوت احتكاك خشن عند التعشيق	التعشيق قبل الضغط الكامل على دواسة القابض؛ التعشيق وسرعة دوران المحرك مرتفعة؛ تآكل طرف الترس المنزلق	إعادة إجراء التعشيق عند السرعة الخاملة؛ فك الغطاء وفحص أطراف التروس بحثًا عن الاستدارة والانسحاق
طنين مستمر أثناء التشغيل، وصوت يرتفع مع سرعة الدوران	ضبط خاطئ للخلوص بين الأسنان، أو كلال المحمل، أو انخفاض مستوى الزيت	فحص مستوى زيت ناقل الحركة ولونه؛ قياس الخلوص بين الأسنان بساعة القياس؛ تحديد مصدر الصوت بسماعة الميكانيكي
تسرب زيت بين جسم PTO وناقل الحركة	انسحاق طقم الحشيات، أو فقدان عزم ربط المسامير الملولبة، أو خدوش في سطح التركيب	تتبع التسرب بالطلاء الكاشف بعد تنظيف السطح؛ إعادة فحص عزم ربط المسامير الملولبة بمفتاح العزم
تنقيط الزيت من خلف شفة عمود الخرج	تصلب مانع تسرب الخرج؛ زاوية عمود الكردان غير صحيحة، والعمود به انحراف دوراني	الفحص البصري لحافة مانع التسرب؛ قياس الانحراف الدوراني للشفة بساعة القياس
PTO لا يفك التعشيق، ويستمر في الدوران حتى بعد إطفاء المفتاح	الهواء لا يصرف، أو المكبس عالق، أو الترس المنزلق عالق في موضعه	الاستماع إلى تصريف الهواء من منفذ التصريف؛ فصل الخط ومراقبة ما إذا كان المكبس يعود بحرية
سخونة زائدة في الوحدة وتقشر في الطلاء	تجاوز حد التشغيل المستمر، أو تزييت غير كافٍ، أو تحميل زائد	قياس درجة حرارة السطح بعد التشغيل بمقياس حرارة لا تلامسي؛ مقارنة مدة تشغيل الهيكل العلوي بالسجلات

استبعد الدائرة الهوائية أولًا

أسرع مكسب في التشخيص يأتي من استبعاد دائرة الهواء قبل البحث عن عطل ميكانيكي. يوصل مقياس ضغط بمخرج الصمام الكهرومغناطيسي، ويدار المفتاح، ثم يتحقق مما إذا كان الضغط يبلغ نطاق التشغيل. فإذا وصل الضغط فالمشكلة داخل الوحدة؛ وإن لم يصل، انحصر العمل في المفتاح أو المصهر أو الصمام الكهرومغناطيسي أو خط الهواء. ولا نبالغ إذا قلنا إن الحالة الأكثر شيوعًا في الميدان هي رطوبة متجمدة أو فلتر هواء مسدود؛ ويستغرق هذا الفحص خمس دقائق، ويغني عن أعمال فك لا داعي لها.

التحقق الميكانيكي بقياس سرعة الدوران

يبين قياس السرعة الفعلية لعمود الخرج بمقياس سرعة دوران بصري أو حثي أمرين معًا: أن التعشيق تام، وأن الوحدة العاملة ذات النسبة الصحيحة. فإذا كانت القيمة الناتجة عن قسمة سرعة الخرج على سرعة دوران المحرك أقل بوضوح من النسبة الواردة في الكتالوج، فهذا يعني أن التعشيق غير تام. كما يكشف هذا القياس ما إذا كانت مضخة الهيكل العلوي تعمل بسرعة دوران خاطئة.

فحص الزيت والبرادة المعدنية

يعد مستوى زيت ناقل الحركة ولونه والبرادة المعدنية فيه أصدق مؤشرات تشخيص PTO. فوجود معدن على شكل مسحوق ناعم على السدادة المغناطيسية أمر طبيعي، أما البرادة اللامعة على شكل رقائق فتشير إلى تلف في التروس. وانخفاض مستوى الزيت يعني أن ترس الدخل يعمل من دون تزييت، وقد يكون وحده سبب الطنين.

في علب التروس المؤتمتة، يشغل مصدر الهواء نفسه مشغلات تبديل السرعات أيضًا؛ ولاستبعاد وجود مشكلة مشتركة في التغذية، اقرأ معه دليل أعطال تبديل السرعات في ناقل الحركة الآلي (AMT) وأسطوانة تبديل السرعات.

قراءات إضافية

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

كيف يستبدل مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة؟ خطوة بخطوة

إذا نفذ استبدال مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة بالتسلسل الصحيح، فإنه يستغرق نحو نصف يوم عمل في ورشة خدمة متوسطة؛ أما إذا اختل التسلسل فتنشأ عنه مشكلات ثانوية مثل تفريغ زيت ناقل الحركة وبقاء الخلوص بين الأسنان مضبوطًا بشكل خاطئ.

قبل بدء العمل يجب إيقاف المركبة على أرض مستوية، وإطفاء مفتاح التشغيل، وشد فرامل الركن، ووضع مصدات العجلات. ويجب حتمًا أن يكون حمل الهيكل العلوي (الصندوق القلاب، ذراع الرافعة) منزلًا أو مقفلًا بمزلاج الأمان. ولا يفك الخط الهوائي قبل تفريغ ضغط خزان الهواء، ويجب فصل قطب البطارية. وزيت ناقل الحركة الساخن ينطوي على خطر الحروق، لذا فإن ارتداء القفازات الواقية والنظارات وأحذية العمل إلزامي. كما أن منطق صمام الحماية ضمن نطاق ECE R13 يقتضي ألا تضعف الدوائر المساعدة المغذاة من نظام هواء المركبة دوائر الفرامل؛ ولا يؤخذ الهواء مطلقًا من دائرة الفرامل مباشرة.

1. **التحضير والتوثيق:** سجّل رمز النوع المدون على لوحة بيانات ناقل الحركة، ورقم OE الموجود على وحدة PTO القديمة، ونسبة السرعة. والتقط صورًا لوصلات الهواء والكهرباء قبل فكها، فهذه هي الخطوة التي توفر أكبر قدر من الوقت عند إعادة التركيب.

2. **تأمين المركبة:** أطفئ مفتاح التشغيل، وافصل قطب البطارية، وفرغ خزان الهواء، وأنزل الهيكل العلوي، وضع مصدات العجلات.

3. **فك عمود الكردان أو المضخة:** ضع علامات على عمود الكردان المتصل بشفة الخرج ثم فكه. وفي حالة المضخة الهيدروليكية المتصلة مباشرة، جهز دعامة تحمل المضخة، إذ إن بقاء المضخة معلقة بوزنها على العمود يؤدي إلى تلف العمود ومانع التسرب.

4. **فصل الوصلات الهوائية والكهربائية:** ضع ملصقات تعريف على خط الهواء وعلى قابس مفتاح التغذية الراجعة ثم افصلهما. وأغلق أطراف الخطوط المفتوحة لحمايتها من الاتساخ.

5. **التعامل مع مستوى الزيت:** إذا لم تكن فتحة PTO أعلى من مستوى الزيت، ففرغ زيت ناقل الحركة في وعاء مناسب. وقد يكفي التفريغ الجزئي بحسب وضعية المركبة، والفيصل في ذلك منسوب المستوى المحدد في دليل الخدمة.

6. **فك الوحدة:** أرخ المسامير الملولبة بالتدريج وبترتيب متقاطع. لا تحاول سحب الوحدة مباشرة، بل افصل الجسم بتحريك خفيف متأرجح دون الإضرار بسطح التركيب. وادعم وزنها أثناء رفعها.

7. **فحص السطح والتروس:** نظف بقايا الحشية القديمة على سطح غطاء ناقل الحركة دون استخدام مكشطة معدنية. وافحص أسطح أسنان ترس العمود الوسيط بحثًا عن الانسحاق والتنقر والأسنان المكسورة؛ فإذا وجد تلف فإن استبدال PTO وحده ليس حلًا.

8. **تركيب الوحدة الجديدة:** ثبت مأخذ القدرة (PTO) الجديد في موضعه على ناقل الحركة باستخدام طقم الحشيات الذي توفره الشركة المصنعة. ولا تستخدم مانع تسرب سائلًا بدلًا من الحشية، فسماكة الحشية هنا عنصر ضبط أيضًا.

9 **ضبط الخلوص بين الأسنان:** قس الخلوص بين ترس الدخل وترس العمود الوسيط بساعة القياس أو بطريقة السلك الرصاصي. وإذا كانت القيمة المقيسة خارج النطاق الذي تحدده الشركة المصنعة، فاضبطها بزيادة عدد الحشيات أو إنقاصه. وإذا أهملت هذه الخطوة، فإما أن تبدأ الوحدة بالطنين خلال وقت قصير، وإما أن تنكسر الأسنان تحت الإجهاد.

10 **ربط المسامير الملولبة بعزم الربط المحدد:** اربط المسامير الملولبة بترتيب متقاطع وبالتدريج وبمفتاح العزم حتى القيمة التي تحددها الشركة المصنعة. والتزم في استخدام التجاويف المخروطية والوردات بما يطابق التركيب الأصلي.

11 **الوصلات والزيت والاختبار:** أعد تركيب خط الهواء والقابس وعمود الكردان، وأكمل زيت ناقل الحركة حتى المستوى. شغل المحرك على السرعة الخاملة، وعشق PTO وافصله عدة مرات، واستمع إلى الصوت وافحص الإحكام ضد التسرب. ثم شغل الهيكل العلوي من دون حمل أولًا ثم تحت الحمل، وقس سرعة الدوران، وتحقق من درجة حرارة الجسم بعد تشغيل قصير.

ما الأخطاء الشائعة عند استبدال مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة؟

لا ينشأ معظم الأعطال المبكرة بعد استبدال مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة من القطعة نفسها، بل من انضباط التركيب. والعناوين التالية هي أكثر الأسباب شيوعًا في الميدان للوحدات التي تعود إلى الورشة مرة ثانية.

إن إتمام التركيب دون قياس الخلوص بين الأسنان هو أغلى خطأ يمكن ارتكابه في هذا العمل. فإذا كان الخلوص أقل من اللازم، تعمل التروس تحت ضغط مستمر فتسخن وينتهي الأمر بانكسار جذور الأسنان؛ وإذا كان أكبر من اللازم، تنسحق أطراف الأسنان تحت الأحمال الصدمية. وفي الحالتين لا يقتصر الضرر على PTO، بل يتلف ترس العمود الوسيط أيضًا ويتحول العمل إلى فتح ناقل الحركة.

يبدو وضع مانع التسرب السائل بدلًا من طقم الحشيات حلًا عمليًا في الظاهر، لكنه يفسد منطق الضبط. فسماكة الحشيات هي نفسها التفاوت الذي تركته الشركة المصنعة لبلوغ نطاق الخلوص بين الأسنان. إضافة إلى ذلك، قد يختلط مانع التسرب السائل الزائد بزيت ناقل الحركة ويسد مجاري الزيت.

- **اختيار وحدة بنسبة سرعة خاطئة:** وحدة PTO التي تشترى دون حساب سرعة الدوران التي تتطلبها مضخة الهيكل العلوي، إما أن تعطي تدفقًا غير كافٍ، وإما أن تشغل المضخة بسرعة زائدة فتحرقها خلال وقت قصير.
- **ربط المسامير الملولبة باليد أو بمفتاح صدمي:** عند عدم استخدام مفتاح العزم يبقى ضغط السطح غير متوازن، فإما أن تسرب الوحدة الزيت وإما أن يتشقق الجسم.
- **التعشيق قبل الضغط الكامل على دواسة القابض:** هذا هو السبب الحقيقي الذي يؤدي إلى استدارة أطراف التروس ويحدث صوت الاحتكاك الخشن المميز.
- **التعشيق أثناء سير المركبة:** في الأنواع المرتبطة بالقابض ينتهي خطأ الاستخدام هذا بانكسار التروس. والتشغيل أثناء السير لا يصح إلا في الأنواع المصممة لهذا الغرض.
- **تسليم المركبة دون فحص مستوى زيت ناقل الحركة:** إذا لم يعوض الزيت الذي تسرب أثناء الفك، فستعمل الوحدة الجديدة دون زيت.
- **إغفال زاوية عمود الكردان ووزن المضخة:** المضخة غير المدعومة والزاوية الخاطئة تستنزفان عمود الخرج ومانع التسرب خلال وقت قصير.
- **أخذ خط الهواء من دائرة الفرامل:** يجب أن تتغذى الأجهزة المساعدة المستهلكة للهواء من دائرتها المحمية الخاصة، وإلا تعرضت سلامة الفرامل للخطر مباشرة.
- **إعادة استخدام الحشية القديمة ومانع التسرب والعناصر الأحادية الاستخدام:** تؤدي هذه القطع وظيفتها بالانضغاط أثناء التركيب، ولا توفر الإحكام نفسه في المرة الثانية.

القيم الفنية لمأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة ونقاط الفحص

تتفاوت القيم الفنية لمأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة ضمن نطاق واسع بحسب الطراز ومادة الجسم وفئة التطبيق. وتلخص الجداول التالية النطاقات النموذجية التي تصادف في الميدان في التطبيقات التجارية الثقيلة؛ ويجب دائمًا أخذ القيمة الدقيقة من وثائق الخدمة الخاصة بالوحدة والمركبة.

القيم الفنية لمأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة (مرجع عام)

المعامل	النطاق النموذجي	الوحدة	ملاحظة
ضغط هواء التعشيق	6.0-8.0	bar	يتراوح ضغط نظام المركبة عادة ضمن نطاق 8- bar 5.12
سرعة الخرج (نسبةً إلى سرعة دوران المحرك)	50-140	نسبة مئوية	تختار بحسب التطبيق، وسرعة دوران المضخة هي العامل الحاسم
سعة عزم الدوران المستمر	300-1.200	Nm	تختلف بحسب الطراز وفقًا لفئة الجسم والتروس
عزم الذروة اللحظي	1.2-1.5 ضعف القيمة المستمرة	Nm	قصير المدة، ولا ينطبق على الأحمال المتكررة
الخلوص بين أسنان ترس الدخل	35.10-0.0	مم	يضبط بطقم الحشيات، ويقاس بساعة القياس
درجة حرارة تشغيل زيت ناقل الحركة	80-100	C°	التشغيل المستمر فوق 120 C° يقصر عمر الزيت
درجة حرارة سطح جسم PTO (تشغيل تحت الحمل)	70-95	C°	القيمة الأعلى بوضوح علامة على التحميل الزائد
ضغط تشغيل المضخة الهيدروليكية (تطبيق القلاب)	150-250	bar	المرجع هو القيمة التي تحددها الشركة المصنعة للهيكل العلوي
فترة تغيير الزيت (ناقل الحركة)	120.000-240.000	كم	مع الاستخدام المكثف لـ PTO تقترب الفترة من الحد الأدنى

عزوم الربط النموذجية في تركيب مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة (Nm، نطاقات مرجعية عامة)

الوصلة	مقاس المسمار الملولب النموذجي	نطاق العزم (Nm)
جسم PTO - غطاء ناقل الحركة	M10، من الفئة 8.8	40-55
جسم PTO - غطاء ناقل الحركة	M12، من الفئة 8.8	70-95
صامولة شفة الخرج	بحسب الطراز	120-200
مسامير ملولبة لتثبيت المضخة الهيدروليكية	M10-M12	40-90
مسامير ملولبة لشفة عمود الكردان	M10-M12	60-110

قيم العزم الواردة في الجدول هي لإعطاء فكرة عن مرتبة المقدار فقط. ففئة المسمار الملولب، وحالة الربط مع التزييت أو على الجاف، وتسلسل الربط الذي تحدده الشركة المصنعة، كلها تغير النتيجة تغييرًا واضحًا. استخدم دائمًا مفتاح العزم عند الربط، ولا تخل بالترتيب المتقاطع، واعتمد في القيمة النهائية على أحدث دليل خدمة للمركبة.

تمثل البنود التالية قائمة فحص ميدانية توفر تحققًا سريعًا بعد التركيب وفي الصيانة الدورية على حد سواء:

- قس ضغط التعشيق عند مخرج الصمام الكهرومغناطيسي وتأكد من أنه ضمن نطاق التشغيل.
- قس السرعة الفعلية لعمود الخرج بمقياس سرعة الدوران وقارنها بالنسبة الواردة في الكتالوج.
- افحص على سطح نظيف وجود أي تسرب بين الجسم وناقل الحركة وعند مانع تسرب الخرج.
- راجع مستوى زيت ناقل الحركة وكمية البرادة على السدادة المغناطيسية.

- قس درجة حرارة الجسم بعد التشغيل تحت الحمل بمقياس حرارة لا تلامسي.
- تحقق من أن مصباح المؤشر في الكابينة يعمل بشكل صحيح عند التعشيق وفك التعشيق.
- أعد فحص عزم ربط مسامير وصلة عمود الكردان بعد الأسبوع الأول من التشغيل.

صيانة مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة: كيف تطيل عمره؟

إن ما يحدد عمر مأخذ القدرة (PTO) في ناقل الحركة في أغلب الأحيان ليس القطعة نفسها، بل عادات الاستخدام. فالوحدة المختارة والمركبة بشكل صحيح قد تعطي عمرًا طويلًا مع الفحص المنتظم، بينما قد تقضي عادة التعشيق الخاطئة على الوحدة نفسها خلال وقت قصير. وأوضح فرق يلاحظ في الميدان هو بين الأساطيل التي يتلقى سائقوها تدريبًا قصيرًا على الاستخدام والأساطيل التي لا يتلقون فيها ذلك.

- **عشق دائمًا على السرعة الخاملة:** التعشيق والمحرك على السرعة الخاملة ودواسة القابض مضغوطة بالكامل هو العادة الوحيدة الأكثر فاعلية في حماية أطراف التروس.
- **انتظر بضع ثوانٍ بعد التعشيق:** الضغط على دواسة الوقود قبل منح الترس المنزلق الوقت اللازم للاستقرار الكامل يولد حملًا صدميًا.
- **لا تشغله دون عمل:** ترك PTO معشقًا في حين أن الهيكل العلوي لا يؤدي عملًا يعني سخونة لا داعي لها وتقادمًا أسرع للزيت.
- **تابع زيت ناقل الحركة:** الاستخدام المكثف لـ PTO يؤدي إلى تدهور الزيت أسرع مما في الاستخدام العادي، لذا افحص المستوى على فترات أقصر، واعتمد الحد الأدنى من نطاق فترة التغيير.
- **حافظ على جفاف نظام الهواء:** في المركبات التي لا تستبدل فيها خرطوشة مجفف الهواء في موعدها، يعلق الصمام الكهرومغناطيسي والمكبس بسبب الرطوبة؛ ومن هنا تنشأ معظم أعطال التجمد في الشتاء.
- **حافظ على زاوية عمود الكردان واتزانه:** الزاوية التي تتغير عند تعديل الهيكل العلوي تبدأ بإجهاد عمود خرج PTO.
- **لا تتجاهل الصوت:** الطنين الذي يبدأ حديثًا هو في الغالب أول إنذار وأقله تكلفة لمشكلة في المحمل أو في الخلوص بين الأسنان.
- **افحص عزم الربط دوريًا:** في الهياكل العلوية المعرضة للاهتزاز ترتخي مسامير الجسم مع الوقت، وفحص عزم الربط مرة واحدة في السنة يمنع جزءًا كبيرًا من حالات التسرب.

لا يكون الاكتفاء باستبدال PTO وحده صحيحًا دائمًا عند تلف الوحدة. فإذا وجدت أسنان مكسورة أو أسطح أسنان منسحقة أو برادة كثيفة، فيجب حتمًا فحص ترس العمود الوسيط أيضًا، لأن وحدة PTO جديدة تركب على ترس عمود وسيط تالف تعود سريعًا إلى النقطة نفسها. والنهج الصحيح هو عدم تشغيل القطعة الجديدة قبل معالجة السبب الجذري للعطل.

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