



دليل تقني

ما هو الشاسيه في الشاحنة؟ بنية الهيكل السلمي وأنواعه والقطع المثبتة عليه

كيف يُبنى شاسيه الشاحنة والرأس القاطر والمقطورة: الكمرات السّلمية والعوارض ودرجات الفولاذ وأنواع الشاسيه والقطع المثبتة عليه ومعنى رقم الشاسيه.

عندما ترفع الشاحنة على الحفرة وتنظر إلى أسفلها، يلفت نظرك أولاً عنصران فولاذيان سميكان يمتدان من مقدمة المركبة إلى مؤخرتها، تربط بينهما عوارض أقصر. المحرك وعلبة السرعة والمحاور والتعليق والكابينة وخزان الوقود وخزانات الهواء والصندوق كلها معلقة على هذا الهيكل. ومع ذلك لا يُذكر الشاسيه في الورشة غالباً إلا عند تعديل أو شرح أو ملاحظة في الفحص الفني. يشرح هذا الدليل ما هو الشاسيه، وكيف يُبنى في المركبات الثقيلة، وما أنواعه، وكيف ترتبط به القطع المثبتة عليه.

أعدّ هذا المستند الفريق الفني في VADEN لشرح بنية شاسيه الشاحنات والرؤوس القاطرة والحافلات والمقطورات بصرف النظر عن الماركة. القياسات والمقاطع ودرجات الفولاذ الواردة في النص مراجع عامة وتختلف بحسب الطراز والإصدار وسنة الإنتاج. وللبينانات الدقيقة يُعتمد على دليل الخدمة الأصلي (OE) الحديث المطابق لرمز المحرك والشاسيه في المركبة، وعلى تعليمات تركيب الهياكل الصادرة عن الشركة المصنّعة. آخر تحديث: أكتوبر 2026.

ما هو الشاسيه في الشاحنة؟

الشاسيه هو الهيكل الحامل الذي يحمل محرك المركبة وأجزاء نقل الحركة والمحاور والتعليق والكابينة والصندوق، وينقل الحمولة وخدمات الطريق إلى المحاور. وفي الشاحنات والرؤوس القاطرة والحافلات والمقطورات يكون عادةً هيكلًا فولاذيًا سلميًّا من كمرتين طوليتين طويلتين تربط بينهما عوارض مستعرضة، ويُصنع منفصلاً عن جسم المركبة.

كلمة «شاسيه» مأخوذة من الفرنسية «châssis». ويكتب في الأوساط الفنية العربية بصيغ متعددة منها «شاسيه» و«شاصي» و«هيكل المركبة»، وكلها تشير إلى الجزء نفسه، وسنستخدم «الشاسيه» كما في بقية محتوى VADEN. وللشاسيه ثلاث وظائف: حمل وزن المركبة وحمولتها، ونقل قوى الدفع والفرملة والطريق من طرف المركبة إلى الطرف الآخر، وتوفير قاعدة تثبيت ثابتة لكل التجهيزات المركبة عليه.

لا تحتوي معظم السيارات الصغيرة على شاسيه منفصل؛ فالجسم والهيكل الحامل قطعة واحدة ملحومة من الصاج، ويسمى الهيكل الأحادي (مونوكوك) أو الجسم ذاتي الحمل. أما في المركبات الثقيلة فتتنوع الأحمال والاستخدامات والصناديق تنوعاً كبيراً، ولذلك يُترك الهيكل الحامل منفصلاً عن الكابينة والصندوق. وبسبب هذا الفصل يمكن تركيب قلاب أو صهريج أو صندوق مبرد أو خلاطة أو رافعة أو مضخة خرسانة على الشاسيه نفسه.

كيف يُبنى الشاسيه السلمي في المركبات الثقيلة؟

الشاسيه السلمي يتكون من كمرتين جانبيتين تمتدان بطول المركبة وعوارض مستعرضة تربط بينهما على مسافات محددة. وإذا نظرت إليه من الأعلى بدا كسلم: الكمرتان الجانبيتان هما العمودان، والعوارض هي الدرجات. وتُسمى الكمرة الجانبية في الورش أيضاً «لونجرون»، وتُسمى العارضة المستعرضة «ترافرس».

تحمل الكمرتان الجانبيتان معظم الجمل. ففي الشاحنة المحمّلة يميل وسط الكمرة إلى الانحناء نحو الأسفل، وتقاوم الشفتان العلوية والسفلية هذا الانحناء. أما العوارض فتحافظ على استقامة الكمرتين وتحدّ من الالتواء، وتوفر نقاط تثبيت إضافية للتجهيزات الثقيلة مثل المحرك وعلبة السرعة وخزان الوقود والعجلة الخامسة. ويختلف عدد العوارض ومواضعها بحسب قاعدة العجلات وترتيب المحاور والغرض من استخدام المركبة.

أهم ما يميز الشاسيه السلمي في المركبات الثقيلة أنه مصمم ليكون مرناً عن قصد. فعندما تسقط عجلة في حفرة يلتوي الشاسيه بصورة محكمة، فيقل الإجهاد الواقع على التعليق والحمولة وعناصر التثبيت. ولهذا فإن أي وصلة جامدة ترفع صلابة الشاسيه عند نقطة واحدة، أو لوح تقوية عشوائي، أو لحام غير مصرّح به، يخلّ بطريقة عمل البنية. وقد شرحنا كيف يبدأ الشرح حيث تضيع هذه المرونة في مقال [شرح الشاسيه: أسبابه وتقييمه وحدود الإصلاح باللحام](#).

ما هي ترتيبات المحاور التي يُصنع بها الشاسيه؟

قد توجد تحت اسم طراز واحد شاسيهات مختلفة تماماً. فشاسيهات الشاحنات والرؤوس القاطرة تُعرف برموز مثل 4x2 و6x2 و6x4 و8x2 و8x4، ويدل الرقم الأول على عدد مواضع العجلات والثاني على مواضع العجلات المحرّكة. وتدخل قاعدة

العجلات وطول البروز الخلفي وارتفاع الشاسيه ونوع التعليق في هوية الشاسيه أيضاً. لذلك لا يكفي اسم الطراز عند طلب قطعة شاسيه؛ بل يُتحقق من رمز الشاسيه ومن رقم القطعة الأصلي (OE) معاً.

من أي مادة تُصنع كمرات الشاسيه وما مقاطعها؟

كمرات الشاسيه في المركبات الثقيلة تُشكّل في الغالب من صفائح فولاذية عالية حد الخضوع، مناسبة للتشكيل على البارد. وفي أوروبا تندرج هذه الفولاذات ضمن عائلة المواصفة EN 10149، وتتراوح حدود الخضوع الشائعة في كمرات الشاسيه تقريباً بين 400 و700 ميغاباسكال. ويتيح الفولاذ عالي المقاومة الحصول على القدرة الاستيعابية نفسها بسماكة أقل، فيقل وزن المركبة فارغة وتزداد الحمولة الصافية.

أكثر مقاطع الكمرات الجانبية شيوعاً هو المقطع C: شفة أفقية في الأعلى وأخرى في الأسفل يصل بينهما جذع رأسي. وفي الشاحنات الشائعة يبلغ ارتفاع الكمرة تقريباً بين 250 و330 مم، وسماكة جدارها من 6 إلى 10 مم تقريباً. وفي نسخ الحمولات الثقيلة والمواقع الإنشائية يُوضع مقطع ثنائي داخل الكمرة الرئيسية فيصبح الشاسيه مزدوجاً (بتقوية داخلية). أما المقطورات وأنصاف المقطورات فتستخدم غالباً كمرات رئيسية ملحومة بمقطع A.

أنواع المقاطع المستخدمة في كمرات الشاسيه (مرجع عام؛ البيانات الدقيقة عند الشركة المصنّعة)

نوع المقطع	مكان الاستخدام	الميزة الأبرز	نقطة الانتباه
كمرة جانبية بمقطع C	شاسيهات الشاحنات والرؤوس القاطرة	تُصنع بالثنائي، وجذعها المستوي مناسب لثقوب التثبيت	الثقوب في الشفة وتشققات الحافة تسرع التعب المعدني
مقطع C مزدوج (بتقوية داخلية)	القلابات والخلاطات وشاسيهات الأحمال الثقيلة	تزداد مقاومة الانحناء مع بقاء الارتفاع نفسه	تُفحص وصلة المقطعين والتآكل بينهما بانتظام
كمرة ملحومة بمقطع A	الكمرات الرئيسية للمقطورات وأنصاف المقطورات	جذع مرتفع يعطي مقاومة انحناء عالية على الأطوال الكبيرة	نهايات خطوط اللحام نقاط تركّز للإجهاد
مقطع صندوق (مغلق)	هياكل الحافلات الشبكية وبعض العوارض والشاسيهات الخاصة	صلابة عالية ضد الالتواء	لا يُرى السطح الداخلي، فقد يمرّ التآكل الداخلي دون ملاحظة
عارضة مكبوسة	العوارض المستعرضة الرابطة بين الكمرتين	خفيفة وتحافظ على استقامة الكمرتين وتوفر نقاط تثبيت	ارتخاء مسامير التثبيت أو البراشيم يسبب ضجيجاً وتآكلاً

تُربط الكمرات والعوارض ببعضها بالبراشيم أو بمسامير القفل أو بمسامير الشفة عالية المقاومة. ولا يُستخدم اللحام في الشاسيه خارج المناطق المحدودة التي تسمح بها الشركة المصنّعة، لأن الحرارة تغيّر بنية الفولاذ عالي المقاومة في المنطقة المتأثرة بها. وتحمي شركات كثيرة سطح الشاسيه بطلاء الغمر الكهربائي (KTL) ثم الدهان، وهو خط الدفاع الأول الذي يؤخر بدء التآكل عند أسطح التماس بين الكمرة والعوارض.

ما القطع التي تُثبت على الشاسيه؟

القطع المثبتة على الشاسيه تتصل في معظمها بالكمرة عبر حامل أو لوح أو قاعدة وسيطة، لا مباشرة بالكمرة نفسها. وتوزع هذه العناصر الوسيطة الجمل على مساحة أوسع من جذع الكمرة، وتخدم الاهتزاز بالكراسي والجلب المطاطية، وتبقي كل تجهيز في موضعه الصحيح. ويتوقف عمر الشاسيه إلى حد كبير على سلامة تصميم هذه الوصلات وصيانتها.

- **حوامل التعليق:** أذن النابض الورقي وأذرع التعليق وحوامل الوسائد الهوائية ووصلات ذراع الموازنة تنقل أحمال المحاور إلى الشاسيه. وتندرج هنا في منتجات VADEN فئتا **حامل تثبيت نظام التعليق** و**جلبة حامل التثبيت**.
- **ألواح ربط النابض والمسامير حرف U:** تثبت النابض الورقي على المحور، وهي جزء من السلسلة التي تحدد موضع المحور بالنسبة للشاسيه.

- **حوامل تثبيت التجهيزات:** خزان الهواء ومجفف الهواء ومجموعات الصمامات وخزان الوقود وخزان AdBlue وصندوق البطارية والعامد وحوامل الرفارف تتصل بالكمرية عبر هذه الحوامل. وتجد المجموعات ذات الصلة في فئتي **حوامل التثبيت** و**كرسي مطاطي لحامل التثبيت**.
 - **قواعد المحرك وعلبة السرعة:** تربط مجموعة نقل الحركة بالشاسيه عبر كراسي مطاطية، وتحدّ من انتقال اهتزاز المحرك إلى الكابينة والشاسيه.
 - **نقاط تثبيت الكابينة:** تستقر الكابينة على الشاسيه عبر حوامل أمامية وخلفية وعبر تعليق الكابينة. وقد شرحنا وظيفة تعليق الكابينة في مقال **نظام تعليق الكابينة وممتص صدمات الكابينة: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة**.
 - **لوح تثبيت العجلة الخامسة:** في الرؤوس القاطرة هو البنية التي تستقر عليها رجلي التريلو وتنقل الحمل الأمامي للمقطورة إلى الشاسيه.
 - **الشاسيه المساعد ووصلات الصندوق:** المقاطع والقواعد التي يُربط بها الصندوق أو الصهريج أو القلاب بالشاسيه.
- أما كيف تتعب حوامل التجهيزات، وكيف يُكتشف الشرخ، وبأي ترتيب يُستبدل الحامل، فقد عولج خطوة بخطوة في دليل **حامل تثبيت الشاسيه: أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة**. ويركّز هذا المقال على موضع الحامل داخل الشاسيه لا على أعطاله.

كيف تُثبت العجلة الخامسة على الشاسيه؟

العجلة الخامسة هي وحدة الوصل في الرأس القاطر التي تقفل مسمار الارتكاز (كينغ بن) في المقطورة وتنقل جزءاً كبيراً من وزنها إلى القاطرة. وتُثبت العجلة الخامسة بالمسامير على لوح تثبيت أو على نظام مقاطع يستقر فوق الكمرتين، وليس مباشرة على الكمرتين. ويؤثر ارتفاع التركيب وموضعه مباشرة في توزيع أحمال المحاور وفي الخلوص أثناء المناورة بين القاطرة والمقطورة. وتقدم شركات مثل JOST عجلات خامسة بخيارات مختلفة من ألواح التثبيت، ويتم الاختيار وفق رمز شاسيه القاطرة وتعليمات تركيب الهياكل من الشركة المصنّعة. وقد تناولنا صيانة العجلة الخامسة وأعطالها في مقال **العجلة الخامسة (رجلي التريلو): أعراض الأعطال والاستبدال والصيانة**.

ما أنواع الشاسيه؟

أنواع الشاسيه تتحدد بحسب كون البنية الحاملة منفصلة عن الجسم أو متكاملة معه، وبحسب ترتيب الكمرات. وفي المركبات الثقيلة يسود عملياً الشاسيه السلمي، بينما تظهر الأنواع الأخرى في فئات محددة من المركبات أو في تطبيقات خاصة.

أنواع الشاسيه والمركبات التي تستخدمها (مرجع عام)

نوع الشاسيه	البنية	الاستخدام المعتاد	الميزة	القيد
الشاسيه السلمي	كمرتان جانبيتان وعوارض مستعرضة	الشاحنات والرؤوس القاطرة والبيك أب والمركبات الميدانية	قدرة تحميل عالية وملاءمة لصناديق متنوعة وقابلية للإصلاح	ثقل ويرفع ارتفاع الصندوق
الشاسيه من كمرات ملحومة	كمرات رئيسية بمقطع ا ووصلات ملحومة	المقطورات وأنصاف المقطورات	مقاومة انحناء عالية على الأطوال الكبيرة	خطوط اللحام تتطلب فحصاً دورياً
الشاسيه العمودي (الأنبوبي)	أنبوب حامل واحد في الوسط تتصل به المحاور	بعض الشاحنات الميدانية والخاصة	صلابة التواء عالية وحركة مستقلة للمحاور	تصنيعه وإصلاحه معقدان
الهيكل الشبكي المتكامل	شبكة حاملة ملحومة من مقاطع صندوقية متكاملة مع الجسم	الحافلات، وبخاصة حافلات الرحلات الطويلة	خفة الوزن وأرضية منخفضة وسعة أمتعة كبيرة	تلف الجسم يصيب البنية الحاملة مباشرة
الهيكل الأحادي (مونوكوك)	جسم من الصاج يعمل كبنية حاملة	السيارات الصغيرة وكثير من المركبات التجارية الخفيفة	خفيف ومركز ثقله منخفض	لا يناسب الأحمال الثقيلة ولا تغيير الصناديق

وفي الحافلات يوجد أسلوبان معاً: فبعضها يُصنع بتركيب هيكل الجسم على شاسيه منفصل، أما كثير من حافلات الرحلات الطويلة الحديثة فيتكامل فيها الهيكل الشبكي الحامل مع الجسم. وفي الشاحنات والبرؤوس القاطرة يكون الشاسيه السلمي هو المعتاد، وفي المقطورات وأنصاف المقطورات يكون الشاسيه ذو الكمرات الملحومة هو المعتاد عملياً.

ما الفرق بين شاسيه الشاحنة والرأس القاطر والمقطورة؟

شاسيه الشاحنة المنفردة هو الهيكل الذي يُركَّب عليه صندوق الحمولة أو التجهيز مباشرة، ولهذا يكون عادةً بقاعدة عجلات طويلة وبروز خلفي طويل. أما شاسيه الرأس القاطر فيستلم الجمل من نصف المقطورة عبر العجلة الخامسة لا عبر نفسه؛ ويتميز بقاعدة عجلات أقصر وبمنطقة تثبيت للعجلة الخامسة وبحوامل لخطوط الهواء والكهرباء المتجهة إلى المقطورة.

وشاسيه المقطورة وحدة بلا محرك، ويحمل في مقدمته لوح مسمار الارتكاز الذي تتصل به القاطرة. وفي كثير من أنصاف المقطورات تنتهي الكمرات الرئيسية في المقدمة ببنية عنق منخفضة تستقر فوق العجلة الخامسة للقاطرة، وفي الخلف بوصلات المحاور والتعليق. أما المقطورة ذات الذراع فتحمل معظم وزنها على محاورها بفضل المحور الأمامي القابل للدوران، ولا تنقل إلى المركبة القاطرة سوى قوة الجر وجمل رأسي محدود. ولأن هذه الفروق تغيّر مسار الأحمال في الشاسيه، فلا يجوز نقل حل حامل أو تقوية من شاسيه إلى آخر.

ويختلف جانب المحاور والتعليق أيضاً بحسب نوع الشاسيه. وقد شرحنا المحاور وصرة العجلة في مقال **ما هو المحور وما هي صرة العجلة (هوب)؟ أنواع المحاور في المركبات الثقيلة وأعطال صرة العجلة**، وبنية النابض الهوائي وصمام التسوية في الشاسيهات ذات التعليق الهوائي في مقال **أعطال نظام التعليق الهوائي في المركبات الثقيلة: النابض الهوائي (منفاخ هواء) وصمام التسوية وECAS**.

ما هو الشاسيه المساعد وكيف يُثبت الصندوق على الشاسيه؟

الشاسيه المساعد، ويسمى أيضاً الإطار المساعد أو شاسيه تحت الصندوق، هو نظام مقاطع ثاني يوضع فوق شاسيه المركبة ليوزع جمل الصندوق بانتظام على الكمرتين. وتُركَّب معظم الصناديق مثل القلاب والصهرج والخلطة والرافعة والصندوق المبرّد على المركبة عبر هذا الشاسيه المساعد. وهو يوزع الأحمال المركزة على خط طويل ويُصمم بحيث يحافظ على المرونة الطبيعية للشاسيه.

وتُستخدم في ربط الشاسيه المساعد نوعان من الوصلات معاً. الوصلات المرنة (قواعد بنوايض أو ثقوب مستطيلة) تسمح بالتواء الشاسيه، والوصلات الجامدة تمنع انزلاق الصندوق عند الفرملة والتسارع. وتحدد كل شركة مصنّعة في تعليمات تركيب الهياكل الخاصة بها أين تُستخدم كل وصلة، وأبعاد مقطع الشاسيه المساعد، والمناطق المسموح بالثقب فيها. وتنشر شركات مثل Mercedes-Benz وVolvo وMAN وScania وDAF وIveco وFord Trucks هذه التعليمات لمصنّعي الهياكل، وهي أساس أي تركيب.

لا تثقب الشاسيه ولا تلحمه ولا تقطع شفافته دون إذن. فالثقب في الشفة العلوية أو السفلية للكمرة الجانبية، واللحام قرب حافة الشفة، وآثار القوس الكهربائي على السطح هي أكثر النقاط التي يبدأ منها شرخ التعب. ولا تُختار مواضع الثقوب والوصلات إلا ضمن المناطق المسموح بها في تعليمات تركيب الهياكل للشركة المصنّعة، وبالقطر والمسافة عن الحافة المحددين. وإذا لم تتوفر التعليمات فلا تنفّذ العملية، واستخدم نمط الثقوب الموجود أصلاً للحامل أو للتجهيز.

ما هو رقم الشاسيه وهل له علاقة بالشاسيه نفسه؟

رقم الشاسيه هو رقم تعريف المركبة (VIN) المكوّن من 17 خانة، ويحدد المركبة بصورة فريدة في العالم. وتستند بنيته إلى المواصفة ISO 3779: تدل الخانات الثلاث الأولى على هوية الشركة المصنّعة (WMI)، وتصف الخانات الست التالية خصائص المركبة كما تحددها الشركة، وتحمل الخانات الثماني الأخيرة (VIS) الرقم التسلسلي، وفي كثير من الشركات سنة الطراز ورمز موقع الإنتاج. ويُدوّن رقم الشاسيه في وثيقة تسجيل المركبة، وهو منقوش في المركبة على الشاسيه أو الجسم في الموضع الذي تحدده الشركة، وموجود في لوحة البيانات؛ وفي الشاحنات يكون في الغالب على الكمرة الجانبية في الجزء الأمامي.

ورقم الشاسيه يصف هوية المركبة لا البنية الفنية للهيكل. ولذلك فإن سؤال «ما هو الشاسيه» وسؤال «ما هو رقم الشاسيه» حاجتان مختلفتان. وهو ثمين في قطع الغيار، إذ هو أوثق وسيلة للتمييز بين أجيال الطراز نفسه وتجهيزاته. ويُستخدم في اختيار القطعة مع رمز الشاسيه ورقم القطعة الأصلي (OE) للقطعة المفكوكة معاً. ويُقارن رقم الشاسيه بوثيقة التسجيل في الفحص الفني، والعبث به مخالفة قانونية.

أي أعمال الشاسيه تُعدّ تعديلاً على المركبة؟

أعمال الشاسيه التي تشمل إطالة الهيكل أو تقصيره، وتغيير قاعدة العجلات، وإضافة محور أو إزالته، وتحويلات الهياكل التي تغيّر فئة المركبة، تُعدّ تعديلاً لأنها تغيّر المواصفات الفنية المعتمدة للمركبة. وتحدد الأنظمة المحلية لكل دولة كيف تُعتمد المركبة المعدلة من جديد وكيف تُحدّث بياناتها في وثائق التسجيل، وتبقى طريقة التنفيذ الفنية قائمة على تعليمات الشركة المصنّعة. وتخضع المقطورات وأنصاف المقطورات في المملكة العربية السعودية للائحة فنية خاصة صادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة (SASO)، ويُرجع إليها قبل أي تعديل على شاسيه مقطورة.

أما الأعمال المعتادة الأخرى، أي استبدال حامل بقطعة تحمل رقم OE نفسه، وتجديد وصلات التعليق، وتغيير الكراسي المطاطية، فهي إصلاح وصيانة لا تعديل. والقاعدة في هذه الأعمال بسيطة: يُستخدم نمط الثقوب الموجود في الشاسيه، ولا تُخفّض درجة المسمار، ولا يُعاد استخدام الصامولة ذاتية القفل، ولا تُركّب القطعة إلا بعد التحقق منها برقم OE ورمز الشاسيه. وينبغي أن تُختار قطع مجموعة الشاسيه من VADEN بالتحقق نفسه.

ويُفحص الشاسيه كذلك في الفحص الفني الدوري. وقد أكدت SASO أن الشاحنات المسجلة في المملكة تخضع للفحص الفني الدوري في المراكز المعتمدة، وقد يُسجّل الشرخ أو الكسر أو التآكل المتقدم أو أثر العمل غير المعتمد بوصفه ملاحظة عند فحص الهيكل، كما يُطابق رقم الشاسيه مع وثيقة التسجيل. ويثبت الفحص حالة الشاسيه في يوم الفحص، أما متابعته بين فحسين فمن مهام برنامج الصيانة.

المعايير والمراجع الإضافية

فيما يلي أهم المراجع الرسمية العربية المتعلقة بالشاسيه وبفحص المركبات الثقيلة وبقطع الغيار:

- **المواصفات والنقل: أهمية الفحص الفني الدوري للشاحنات (SASO):** خبر رسمي عن خضوع الشاحنات المسجلة في المملكة للفحص الفني الدوري، ويشمل أجهزة الفرامل والإطارات والإضاءة والعدم.
 - **اللائحة التنفيذية لتنظيم الفحص الفني الدوري للمركبات (SASO):** التعريفات والتزامات الفحص الفني الدوري.
 - **اللائحة الفنية للمقطورات ونصف المقطورات (SASO):** الإطار الفني للمقطورات وأنصاف المقطورات وبنيتها.
 - **اللائحة الفنية لقطع غيار السيارات (SASO):** الإطار التنظيمي لقطع الغيار الجديدة المستوردة أو المصنّعة في المملكة.
- وفي جانب المواد تُعدّ المواصفة EN 10149 (الفولاذات عالية حد الخضوع للتشكيل على البارد) مرجعاً، وفي جانب تعريف المركبة المواصفة ISO 3779 (بنية رقم VIN). وللقياسات ومناطق الثقب وتفاصيل الوصلات يُعتمد دائماً على تعليمات تركيب الهياكل ودليل الخدمة الصادرين عن الشركة المصنّعة للمركبة.

الدليل الرئيسي: ما هو المحور وما هي صرة العجلة (هوب)؟ أنواع المحاور في المركبات الثقيلة وأعطال صرة العجلة